La Regia Marina Italiana

All' Esposizione di Milano 1906

6

L

MUSEO NAVAL

4 713

1939

ESPOSIZIONE DI MILANO

1906

La Regia Marina Italiana all'Esposizione di Milano 1906

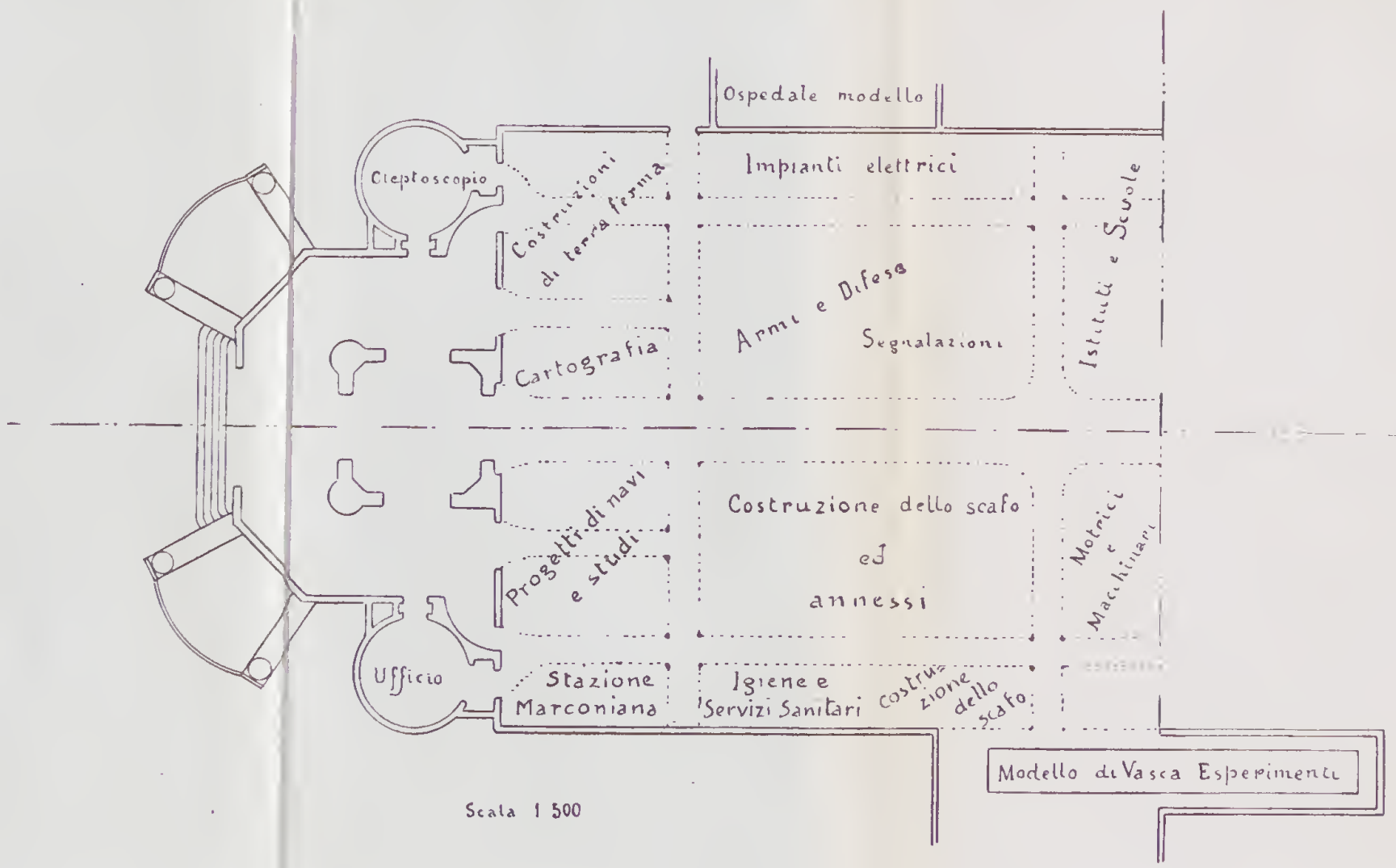
BIBLIOTECA COMUNALE
Ex Libris
MILANO
MCONS
262

ISTITUTO ITALIANO D'ARTI GRAFICHE - BERGAMO

INDICE

La R. Marina Italiana all'Esposizione di Milano 1906 . 9
Cartografia 13
Costruzioni di terra ferma 29
Progetti di Navi e Studi 51
Costruzione dello Scafo 71
Motrici e Macchinari 83
Segnalazioni 89
Armi e Difese 113
Impianti Elettrici 141
Igiene e Servizio Sanitario 151
Istituti e Scuole 163
Pubblicazioni 182
Mostra Retrospettiva 184

PIANTA DEL PADIGLIONE DELLA R. MARINA ITALIANA



La R. Marina Italiana all'Esposizione di Milano 1906

IL Comitato dell' Esposizione inaugurata nell'aprile 1906 a Milano, per celebrare l' apertura al traffico della nuova ferrovia del valico del Sempione mediante una Mostra internazionale dei Mezzi di Trasporto, ha dimostrato nel modo più luminoso di conoscere e di voler favorire gli interessi del Paese, riservando il posto d'onore alla sezione *Trasporti Marittimi e Fluviali.*

Esso ha offerto così un mezzo lusinghiero ed efficacissimo per mettere in rilievo l'importanza dei nostri mezzi di trasporto per mare e delle nostre costruzioni navali ed affini; e dal confronto con le Mostre di altre Nazioni, ha permesso di mettere in evidenza al mondo quanto sia stato potente negli ultimi decenni, presso di noi, il risveglio di commerci e di industrie alle quali ci legano antiche e gloriose tradizioni e particolari attitudini.

La R. Marina non avrebbe dovuto concorrere in misura prevalente ad una Mostra di traffici ed industrie di trasporti strettamente intesi; tuttavia essa ha voluto parteciparvi nel più largo modo possibile, affine di dare impulso ed appoggio morale ad una manifestazione, dalla quale tanti benefici frutti sono da attendersi per le nostre industrie.

Sta invero sempre che la Marina da guerra attende alla parte scientifica della navigazione intraprendendo ogni indagine per garantirne la sicurezza: quali il rilievo delle coste e del fondo del mare, la pubblicazione di carte e di notizie atte ad illustrare i mari e le coste ecc. ecc.; esplora nuove vie di comunicazione; inizia e coltiva relazioni che sono poi susseguite da rapporti commerciali e da traffici; si applica agli studi scientifici di astronomia, mareografia ecc., alla navigazione connessi; provvede alla polizia dei mari. Inoltre, per trovarsi riuniti nella costruzione delle navi da guerra pressochè tutti i complessi problemi dell'ingegneria, la R. Marina prende posto alla testa di ogni progresso nella costruzione navale.

Riassumendo, la Marina da guerra, avendo l'elevato compito di prevedere e provvedere a tutte le esigenze della navigazione e della costruzione navale, non poteva rimanere estranea ad un movimento che ha per diretto fine di richiamare il traffico al naviglio nazionale e di invogliare il mercato estero ad avvalersi largamente del lavoro dei nostri cantieri privati.

S. E. l'Ammiraglio Carlo Mirabello, Ministro della Marina, nell'accettare la presidenza onoraria della Sezione *Trasporti Marittimi e Fluviali*, volle confermare il suo interessamento per la buona riuscita dell'Esposizione, così intimamente legata col benessere nazionale, sia coll'impartire personalmente le direttive per l'ordinamento della Mostra della R. Marina, sia intervenendo presso le più importanti Ditte nelle industrie navali per invogliarle a partecipare nel miglior modo al convegno di Milano.

Ciò premesso, la Mostra della R. Marina è stata concretata in modo da fornire specialmente un'adeguata rappresentazione delle condizioni nelle quali la R. Marina è chiamata ad esplicare l'opera sua, dei mezzi dei quali dispone e particolarmente delle navi nelle quali si possono considerare compendiate le manifestazioni sue in relazione ai mezzi di trasporto.

E perchè il tutto fosse in armonia coll'indirizzo pratico della Marina da guerra, si evitò di portarvi modelli materiali e parti o espressamente preparati, o che non avessero altro scopo che quello di figurare alla Mostra; ma si completò il materiale

già esistente nei RR. Arsenali ed Istituti, per dotazione o scopo di studio, con pochi oggetti, destinati a trovare immediato impiego a bordo ad Esposizione finita.

Perchè nessun servizio sfuggisse all'attenzione del visitatore, il materiale venne ordinato nelle seguenti classi:

Cartografia — Costruzioni di terra ferma — Progetti di navi e studî — Costruzione dello scafo ed annessi — Motrici e macchinari — Armi e difese — Impianti elettrici — Segnalazioni — Igiene e servizî sanitarî — Istituti, materiale scientifico, pubblicazioni — Mostra retrospettiva.

2. - L'Istituto Idrografico della R. Marina in Genova.

Cartografia

ALLE cognizioni pratiche ed empiriche che, fino al secolo XIII, erano possedute dai naviganti del Mediterraneo, venivano in aiuto, per la condotta della navigazione, unicamente i *Peripli* o *Portolani scritti*, la compilazione dei quali traeva origine dal contributo dei naviganti stessi.

Nel concetto i Peripli troppo non differivano dagli odierni Portolani, ma è facile immaginare qual limitato grado di attendibilità essi potessero fornire se si pensa che il materiale utilizzato per la loro compilazione era unicamente frutto di apprezzamento a vista, difficilmente o troppo primitivamente controllabile, specie in quelle epoche nelle quali, per seguire una rotta di lunghezza notevole, non eravi altro mezzo di riferimento che l'orientamento grossolano sugli astri con metodi molto embrionali.

Anche le primitive carte nautiche, compilate in aggiunta, e poscia in sostituzione dei Peripli, presentavano, per gli stessi motivi, analoghi difetti. Il loro miglioramento si rese solo sensibile dopo la scoperta della proprietà dell'ago magnetico, tanto che nel secolo XV la navigazione del Mediterraneo risultò notevolmente facilitata, mercè il possibile uso di numerose carte nautiche, sufficientemente esatte se si ha riguardo ai mezzi ancora, primitivi adoperati all'epoca della loro pubblicazione, carte dovute esclusivamente alla intelligente operosità di studiosi italiani, la cui madre Patria conservava integralmente allora la padronanza del Mediterraneo.

Ma le vicende politiche del secolo XVI segnarono un periodo di decadenza per la cartografia nautica, non ostante che, proprio in quel secolo, lo sviluppo scientifico accennasse ad un notevole interessamento.

E tale decadenza si accentuò quando l'Italia cominciò a sminuzzarsi in tanti piccoli Stati, fra loro diffidenti e sospettosi, e per tal motivo noncuranti di quanto poteva riuscire di utilità marittima, ed intolleranti che la iniziativa altrui si potesse esplicare, sia pure a comune beneficio.

Fortunatamente il risveglio commerciale del secolo XVIII pose un limite a queste condizioni, e rese evidente la necessità di intraprendere operazioni e studi, onde rendere meno imperfetta la conoscenza delle nostre regioni, dei nostri mari, mercè la produzione di carte meglio rispondenti alle esigenze nautiche ed in analogia alle accresciute cognizioni scientifiche. Cosicchè sulla fine del secolo anzi detto ebbe inizio il vero e reale sviluppo della cartografia nautica, basata su criteri scientifici e quindi tale da offrire affidamento di sufficiente sicurezza al navigante.

Il Regno di Napoli fu quello che maggiormente ebbe sentore dei propri bisogni nautici, tantochè nel 1780, Re Ferdinando IV fondò l'Istituto topografico napoletano, chiamando a dirigerlo l'illustre geografo padovano Rizzi-Zannoni.

L'Austria, in seguito, utilizzando la valentìa della Scuola di cartografia Milanese, nata nel periodo Napoleonico e sviluppatasi a vanto e lustro di quella regione, organizzò un Istituto topografico di primo ordine, più tardi trasportato a Vienna, al quale è dovuta la pubblicazione, attorno al 1825, della gran carta di cabotaggio dell'Adriatico. Tale carta fu compilata, specialmente per opera del Campana, del Marieni e del Bordiga (in 27 fogli, di cui 7 per le vedute costiere), utilizzando gli antecedenti rilievi compiuti dal corpo degli Ingegneri Geografici, dal Beautemps-Beaupré, dagli ufficiali Italiani della Marina Austriaca e Napoletana, quest'ultimi talvolta diretti dal celebre Capitano inglese Enrico Smyth.

A questa carta di cabotaggio, di cui un unico foglio donato al Marieni (comprendente il Delta del Po) figura all'attuale Mostra di Milano, si accompagnava la Idrografia generale dell'Adriatico, in due fogli, sui quali, nonchè su quelli della carta di cabotaggio, erano convenientemente distribuiti 71 piani di porti Adriatici in varia scala.

Successivamente, e servendosi di questo stesso materiale, il R. Ufficio topografico Napoletano compilava in 13 fogli la carta del litorale Adriatico, dal fiume Tronto al Capo di S. Maria di Leuca, la qual carta, pubblicata nel 1834, costituiva allora il solo prodotto cartografico italiano, che, dal lato nautico, potesse reg-

gere il confronto di lavori congeneri di marina stranieri e che fosse consono ai bisogni della navigazione dell'epoca, ormai in fortissimo sviluppo.

Più tardi la stessa idrografia generale dell'Adriatico venne riprodotta dall'Ammiragliato Inglese e dal Dépôt Hydrographique.

L'Ammiraglio Albini, altro benemerito della cartografia nautica, pubblicò, attorno al 1849, l'Album delle coste di Sardegna e di Liguria; ma, per quanto queste opere presentassero una notevole utilità, pure divennero presto antiquate perchè non tenute al corrente, non ostante i lavori litoranei e portuari subissero notevoli ampliamenti e trasformazioni.

A rimediare alla insufficienza del nostro patrimonio cartografico, riuscì provvida la istituzione, per parte del nostro Governo, della Commissione idrografica, alla quale nel 1867 venne affidato l'incarico dei rilievi della nostra costa Adriatica.

Il Capitano di Vascello A. Imbert, quale presidente di detta Commissione, dispose l'inizio dei lavori sul litorale Veneto, facendoli procedere lungo tutto il nostro litorale Adriatico verso il Sud.

La Commissione era costituita da un numero limitato di Ufficiali di Marina e da due disegnatori; disponeva, a stagione propizia, di una Regia Nave di modesto tonnellaggio per gli scandagli sia in costa che al largo, i quali ultimi però venivano eseguiti di concerto con la Marina Austriaca, la quale, in seguito ad accordi presi dal nostro Governo con quello Imperiale, contribuì al lavoro di scandaglio nelle grandi profondità lungo tutto l'Adriatico mentre procedeva alla Idrografia del proprio litorale.

Gli elementi di rilievo provenienti da siffatto lavoro venivano tradotti in disegno là dove la Commissione stabiliva la sua temporanea residenza, e si procedeva poi all'incisione ed alla stampa delle carte e piani successivamente compilati.

Di queste pubblicazioni usufruivano essenzialmente le Regie Navi, la distribuzione alle quali veniva effettuata da un Ufficio scientifico sedente in Genova alla dipendenza della Marina ed a cui era altresì affidato l'incarico della compilazione e distribuzione degli Avvisi ai Naviganti.

Ivi però poteva ricorrere anche la Marina del Commercio per i propri bisogni nautici; ma di questo Ufficio, che non era ancora una istituzione organizzata e rispondente alle necessità, ben poco profitto poteva trarre il ceto marittimo commerciale.

REGIO ISTITUTO IDROGRAFICO.

L'istituzione di un *Ufficio Idrografico*, denominato poi in seguito *Istituto Idrografico*, avvenne con Reale Decreto del 1872, mentre veniva soppresso l'Ufficio scientifico. Ne ebbe la

3. - Interno Sala Osservazioni.

direzione il Capitano di Fregata G. B. Magnaghi, il quale dedicò tutta l'opera propria alla sua sistemazione (fig. 2).

Fin dall'inizio le attribuzioni dell'Ufficio Idrografico, oltre l'esecuzione dei rilievi delle nostre coste, furono quelle di fornire alle Navi Regie la dotazione completa delle carte di navigazione, gli strumenti nautici, la pubblicazione degli Avvisi ai Naviganti di territori Italiani ed Esteri e la regolazione dei cronometri.

Per i rilievi idrografici la Commissione già citata, che poi prese la denominazione di Spedizione Idrografica, procedeva in Adriatico spostandosi verso il Sud fino a portare a compimento, nel 1875, il rilievo dell'intero nostro litorale ed il golfo di Taranto, escluso quel porto che era già stato rilevato dal Comandante Saint-Bon.

La produzione cartografica di questa Spedizione fu tale che consigliò l'istituzione di un'officina di incisione su metallo, allo scopo di rendersi indipendenti dall'opera privata, e tanto più da quella straniera, alla quale ripetutamente si doveva allora ricorrere.

I lavori prodotti da tale officina, per intendimento artistico e per nitidezza e precisione, ebbero il plauso di tutti gli istituti congeneri e tutt'ora si conservano all'altezza cui seppe il Magnaghi elevarli fin dal loro nascere.

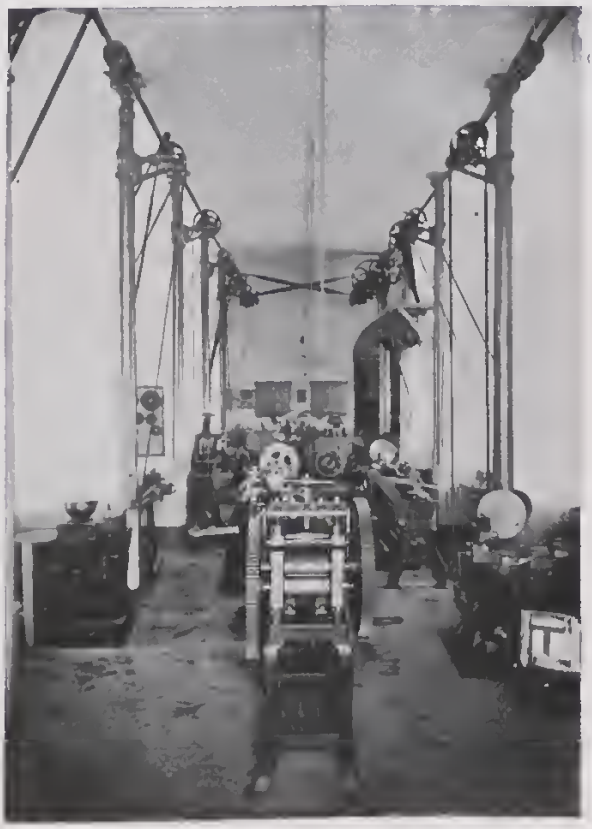
Il compito di provvedere alle navi i cronometri regolati, suggerì poi l'impianto di un *osservatorio astronomico*, indispen-

sabile per tale scopo. E gli strumenti di cui l'osservatorio fu dotato potrebbero largamente servire per un osservatorio di primo ordine (fig. 3).

Venne poi la volta dell'impianto di un'*officina di precisione* per la riparazione degli strumenti nautici di dotazione delle navi, provveduti fino allora dall'industria privata. Ma con l'istituzione dell'officina nacque nel Magnaghi il desiderio di perfezionare questi strumenti, ed al loro studio si dedicò indefessamente con risultati che tuttora formano un vanto della Marina (fig. 4).

Modificò il *circolo a riflessione* di Amici, per la misura degli angoli, riducendolo di facile maneggio specialmente per le operazioni di scandaglio (fig. 5); e siccome già aveva in mente la possibilità di contribuire a studi talassologici mentre procedeva ai lavori idrografici, ideò un *nuovo tipo di scandaglio* a presa di fondo, ed altro a presa di roccia, per rendere possibile un'abbondante raccolta di fondo, come saggio da servire al geologo ed al naturalista.

Procedette poi a perfezionamenti radicali degli apparecchi di Thomson per scandagliare in piccole ed in *grandi profon-*



4. - Interno Officina meccanica di precisione.

5. - Circolo a riflessione.

dità e, fin dal 1884, del congegno primitivo, eccettuato il principio, più non restava meccanismo alcuno che ne ricordasse l'origine (fig. 7).

Verso il 1880 uscì in uso, per opera del Magnaghi e come produzione dell' Ufficio Idrografico, un primo modello di *bussola* con rosa semigalleggiante (fig. 6).

Questo prezioso strumento, malgrado i suoi sei secoli di impiego, non aveva subito che insignificanti miglioramenti, specie per parte di italiani, pur essendone italiana l'origine. Recentemente ebbe ulteriori modifiche in seguito a studi eseguiti presso l'istituto stesso (fig. 8); ma la bussola a liquido del Magnaghi non è stata alterata nel suo principio e rimane pur sempre non inferiore a qualsiasi altro strumento consimile.

A vantaggio degli studi oceanografici il Magnaghi ideò una speciale armatura per termometri onde ottenere temperature a profondità volute, e un idroforo (o bottiglia a presa d'acqua) atto a fornire abbondanti saggi a profondità volute, per lo studio della salsedine degli abissi oceanici.

Ma la creazione più ingegnosa fu il *Correntometro* destinato a dare velocità e direzione di una corrente marina a profondità qualsiasi (fig. 9).

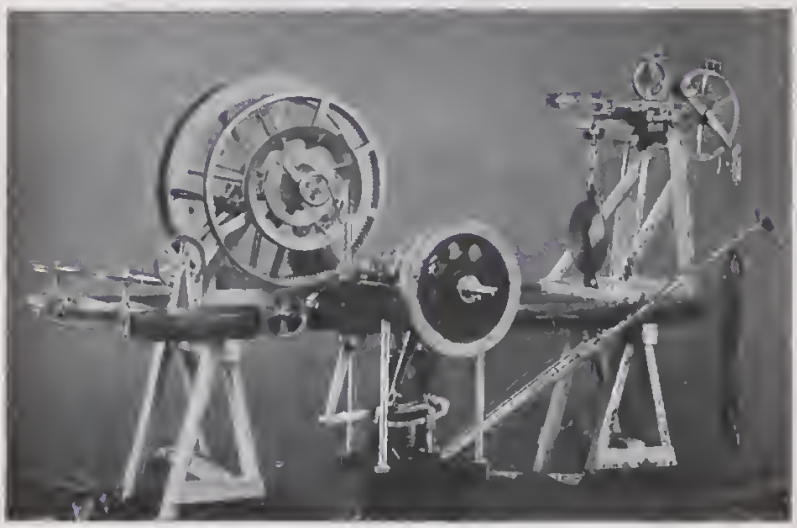
Nel 1876, sciolta la Spedizione Idrografica, la direzione dei lavori di rilievo fu assunta dal Comm. Rossi, al comando del piroscafo « Washington »; nel 1878 al Rossi subentrò il Magnaghi, pur conservando la direzione dell'Ufficio Idrografico.

Il Magnaghi portò a compimento n. 11 successive campagne, le quali eseguite nella stagione estiva, gli dettero mezzo di esperimentare gli apparecchi da lui ideati o modificati.

L'Ufficio Idrografico intanto aumentava la sua produzione e si am-

6. - Bussola normale Magnaghi con cerchio azimutale.

pliava man mano che si sottraeva al lavoro di privati. — Fattasi rilevante la pubblicazione di carte idrografiche, si pensò all'impianto dell'*officina calcografica*, alla quale venne poi aggiunta quella *litografica*, poscia quella *tipografica* (fig. 11); cosicchè ogni lavoro di stampa come Avvisi ai Naviganti, Elenco dei Fari Fanali e Segnali Marittini, Cataloghi di Idrografie, Annali Idrografici, Bollettini di notizie nautiche, nonchè i moduli e brogliacci per lavoro di rilievo o di calcolo, per osservazioni



7. - Apparecchio grande a scandagliare.

astronomiche, geodetiche, oltre la stampa calcografica o litografica delle carte, ha luogo presentemente con mezzi ed operai propri della R. Marina.

La manutenzione dei cronometri, prima affidata all'industria privata, fu accentrata all'Ufficio Idrografico, istituendo una opportuna officina di orologeria per le eventuali riparazioni di quel delicato materiale (fig. 12).

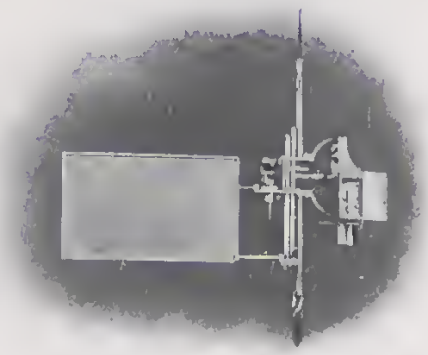
Per facilitare poi il lavoro di correzione alle incisioni in rame, venne montata una officina di galvanoplastica.

Per lo sviluppo preso dalla fotomeccanica nell'ultimo quarto del secolo scorso, l'Ufficio Idrografico, che poi assunse la denominazione di *Istituto Idrografico*, si arricchì anche di un'officina fotografica, capace di qualunque lavoro fotogalvanico e fotochimico.

In ultimo l'Istituto venne dotato di un gabinetto geofisico provveduto dei più importanti istrumenti meteorologici (fig. 13).

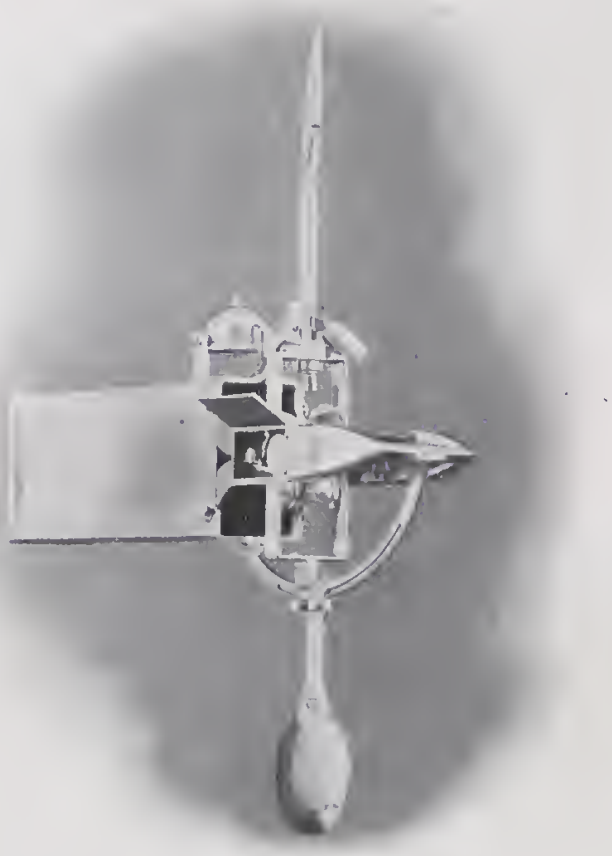
8. - Bussola su chiesuola di nuovo modello.

Anche lo studio per la rappresentazione del terreno fu motivo di interessamento per parte della Direzione dell' Istituto Idrografico. Le carte nautiche, allorchè le esigenze imponevano la loro pronta pubblicazione, venivano poste in uso col solo contorno di costa, ossia con la sola parte idrografica al completo. In seguito vi si inserì anche la topografia piana deducendola dalle carte dell'Istituto Geografico Militare



9. - Correntometro Magnaghi.

si iniziò il loro completamento aggiungendovi gli effetti di ombreggiatura della montagna, riuscendo a conseguire lo scopo coi mezzi dell' Istituto stesso, il quale possiede ora un rilevante numero di piani completi, alcuni dei quali costituiscono l'intera Liguria, e che, appositamente riuniti in unico foglio di grandi dimensioni, figurano all'attuale Mostra di Milano.



10. - Correntometro Boccardo.

Fin dall'inizio dei rilievi idrografici italiani venne curata l'esecuzione delle vedute di costa ed un saggio di dette vedute, di grandissimo pregio artistico, sia come disegno, sia come esecuzione nel tradurle in incisione in rame, figura ora a questa Mostra.

Nel 1886 vennero intrapresi i rilievi di Massaua e del suo Arcipelago; interrotti dopo breve periodo, furono ripresi nella stagione propizia 1892-93.

11. - Officina di Stamperia.

12. - Sala Cronometri.

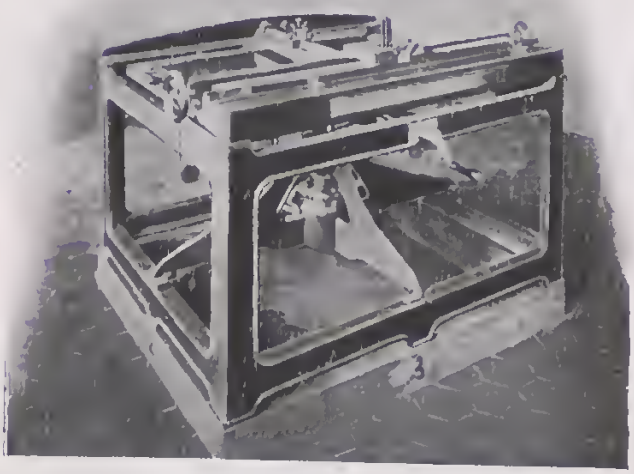
13. - Sala Bussole.

14. - Sala di idrografie.

Alcuni rilievi dei porti del Benadir vennero eseguiti da navi colà destinate in servizio di crociera, ed alcuni tratti di quella costa vennero dedotti mercè rilievi speditivi.

In Cina, nel periodo dei torbidi interni, approfittarono le nostre navi di un periodo di permanenza a Nimroad per eseguire il rilievo della Baia omonima, il cui piano, avuto dalla fotoincisione, figura pure alla Esposizione di Milano.

L'Istituto Idrografico della R. Marina, diretto da un Capitano di Vascello o di Fregata, ha alla sua dipendenza i



15. - Coordinatografo Magnaghi per segnare sui rami la rete geografica ed i punti trigonometrici.

quattro Uffici Idrografici Dipartimentali di Spezia, Napoli, Venezia e Taranto, e per le esigenze tecniche è suddiviso in sei reparti:

1. Reparto: *Idrografia generale.* — Questo reparto ha per compito l'aggiornamento delle carte idrografiche e dei portolani di qualsiasi regione, in conformità delle notizie nautiche che si ricevono da tutte le Nazioni marittime (fig. 14).

La sezione Avvisi ai Naviganti, annessa allo stesso reparto, compila a stampa e distribuisce settimanalmente alle Navi Regie ed a tutte le Autorità Marittime Nazionali ed Estere, gli Avvisi, i quali son redatti in base alle notizie pervenute dalle nostre autorità competenti, e da tutti gli uffici idrografici del mondo.

Annualmente si acquistano in media 3300 carte, nuove od in sostituzione di altre antiquate, e circa 240 volumi, generalmente portolani, appartenenti alle idrografie.

2. Reparto: *Idrografia italiana e colonie.* — Questo reparto ha l'incarico della compilazione delle nuove carte d'Italia, delle colonie e di quelle che occasionalmente si possono eseguire in seguito a rilievi di località estere, compiuti dalle RR. Navi. Cura altresì la tenuta in corrente delle anzidette carte, sia in conformità delle notizie fornite da autorità marittime, come in conseguenza di rilievi di rettifica, eseguiti dalla R. Nave idrografica.

16. - Magazzino strumenti.

3. Reparto: *Istrumenti scientifici.* — L'officina meccanica di precisione ed il magazzino strumenti costituiscono questo reparto.

E' pure dovuta a questo reparto la manutenzione degli strumenti necessari al servizio semaforico per la parte avente carattere di servizio meteorologico o di scoperta, nonchè l'esame e la rettifica, e talvolta le modifiche, di altri strumenti di precisione in uso presso le varie Direzioni dipendenti dalla Marina (fig. 16).

4. Reparto: *Magnetismo navale.* — La sistemazione delle bussole sulle Regie Navi costituisce uno dei compiti dell'Istituto e di ciò ha incarico questo reparto, al quale va aggiunto quello di compensare le bussole delle Navi.

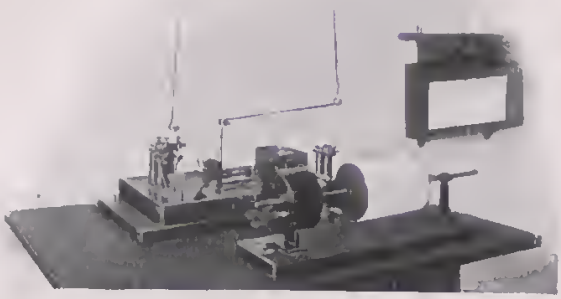
Speciali norme regolano questo servizio e prescrivono la particolare tenuta dei documenti che si riferiscono a studi di magnetismo navale.

5. Reparto: *Osservazioni astronomiche e geofisiche.* — Lo studio dei cronometri e dei pendoli, e la distribuzione dei primi alle RR. Navi, è curata dal reparto osservazioni, al quale è pure

17. - Reflettometro (modello Ist. Idrografico) per la determinazione dei momenti magnetici.

devoluta la cura del Gabinetto meteorico, nonchè il servizio dei mareografi della Marina. Cosicchè alla dipendenza di questo reparto è posto l'Osservatorio astronomico, l'officina cronometri ed il gabinetto meteorologico.

Giornalmente poi si procede alla segnalazione del mezzodì del fuso Europa centrale, per i bisogni della città e dei naviganti, mediante un colpo di cannone sparato elettricamente sopra un'altura di Genova e accompagnato dalla simultanea caduta di una grossa sfera nera, lungo un'asta, visibile dalle acque del porto.



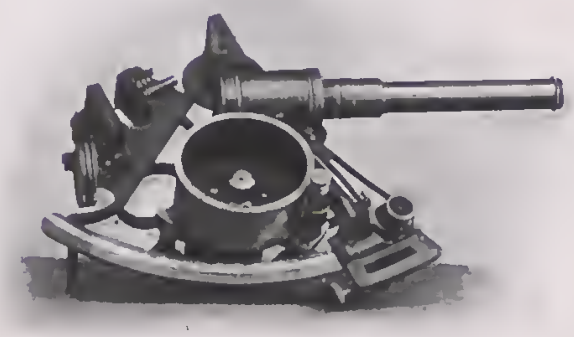
18. - Apparecchio di Popof per la registrazione delle scariche atmosferiche.

Questo stesso segnale vien trasmesso altresì al locale Consorzio Autonomo portuario, per regolare giornalmente un cronometro, che l'Istituto tiene là a disposizione dei naviganti, nel caso questi volessero usarlo per confronto dei propri cronometri.

Anche gli uffici della Società di Navigazione Generale Italiana ricevono giornalmente gli stessi segnali, per regolare i propri cronometri.

Il Gabinetto meteorologico, è ben fornito di strumenti perfezionati, nonchè di apparecchi di campione e di taratura.

6. Reparto: *Studi tecnici e pubblicazioni speciali.* — Le notizie che provengono dai Comandi di navi e dalle altre Autorità marittime, e che, pur avendo un interesse nautico, meteorologico ed anche commerciale marittimo, non rivestono carattere tale da



19. - Sestante-Telemetro del comandante Passino.

poter dar luogo ad *avvisi ai naviganti,* vengono raccolte in un bollettino ad uso esclusivo delle navi militari. In seguito queste notizie vengono inserite negli *Annali Idrografici,* la cui stampa, come quella del Bollettino, è curata in questo reparto. A questo è pure affidato lo studio e la trattazione di tutte le pratiche tecniche, e quivi sono curate altresì tutte le pubblicazioni tecniche eventuali.

Coi brevi cenni suesposti si è inteso dare un'idea dei diversi stadi attraversati, in 34 anni di vita, dal servizio Idrografico della R. Marina, servizio nato con modesti intendimenti e che è andato man mano allargandosi e perfezionandosi, tanto da poter oggi gareggiare, per esattezza di produzione, con i congeneri delle altre Nazioni.

20. - Pluviometro registratore.

Costruzioni di terra ferma

LA R. Marina possiede quattro Arsenali: Spezia, Napoli, Venezia e Taranto; e due Cantieri: Castellammare di Stabia e La Maddalena per la costruzione, manutenzione e riparazione del proprio Naviglio.

L'Arsenale di Spezia è il più importante di tutti; in esso si costruiscono scafi e grosse artiglierie, si allestiscono grandi navi e si fanno riparazioni di qualunque entità, con speciali mezzi per quelle del naviglio leggero.

Nell'Arsenale di Napoli non si costruiscono scafi, ma si allestiscono navi di ogni dimensione; si fanno pure riparazioni, ma non in così larga scala come a Spezia.

L'Arsenale di Venezia può costruire scafi ed allestire navi e per riparazioni ha la stessa potenzialità di Napoli.

21. - R. Arsenale di Spezia - Ingresso.

L'Arsenale di Taranto, che ha costruito scafi, è ora riservato alle riparazioni di navi, specialmente di grande importanza.

Nel Cantiere di Castellammare si costruiscono esclusivamente scafi di navi che sono rimorchiate a Napoli per l'allestimento; ed infine La Maddalena serve solo per riparazioni del naviglio leggero; eccezionalmente di grandi navi.

I R. Arsenali, dipendenti dai locali Comandi in Capo, sono diretti da un contr'Ammiraglio, Direttore Generale; ma il ser-

22. - R. Arsenale di Spezia - Calata Chiodo.

vizio tecnico dei lavori delle navi è fatto da due Direzioni: una per le Costruzioni Navali, l'altra per l'Artiglieria e gli Armamenti. La prima è retta da ingegneri navali, Ufficiali del Genio Navale; la seconda da Ufficiali dello Stato Maggiore.

Presentemente nei R. Arsenali lavorano 17.000 operai circa, divisi in classi in relazione alla loro mercede, che va da L. 2, a L. 5.50 e più, con diritto alla pensione.

ARSENALE DI SPEZIA.

Nel 1805 Napoleone mandò l'ingegnere Sganzin in Italia per far studiare un progetto di Arsenale Militare Marittimo nel Golfo di Spezia, e nel 1811 fece incominciare i lavori di

23. - R. Arsenale di Spezia - Direzione Generale.

fortificazione per difendere tale stabilimento ; ma alla caduta dell'impero Napoleonico i lavori, appena iniziati, vennero sospesi.

Nel 1849, visto che l'Arsenale di Genova riusciva insufficiente ai bisogni della Marina da guerra, una Commissione, d'incarico del Governo, compilò un progetto di Arsenale da erigersi nel seno di Varignano ; ma questo venne trovato deficiente dalla Camera, ed allora il Governo incaricò l'ingegnere Rendel di compilarne un altro che fu pronto nel 1852.

Il Conte di Cavour nel 1857 ottenne dal Parlamento la

24. - R. Arsenale di Spezia - Ponte girevole fra la prima e la seconda darsena.

somma di lire 10 milioni per la costruzione dell'Arsenale al Varignano secondo il progetto Rendel.

In seguito alla pace di Villafranca, essendo migliorate le condizioni dello Stato, il Ministro della Marina nominò una Commissione per far eseguire nuovi studi che corrispondessero agli aumentati bisogni della Marina Italiana.

Questa Commissione, di cui faceva parte il Generale Domenico Chiodo, allora Maggiore del Genio Militare, propose di

25. - R. Arsenale di Spezia - Mancina fissa da alberare.

abbandonare il Varignano e di impiantare il nuovo Arsenale nella pianura a ponente della città di Spezia.

Il Conte di Cavour, recatosi sopra luogo, nell'aprile del 1860 ed esaminata la località approvò questa idea ed incaricò il Generale Chiodo di studiare il progetto del nuovo Arsenale.

Il Generale Chiodo presentò il suo progetto il primo agosto dello stesso anno; e dopo alcune modificazioni, lo ripresentò il 20 luglio 1861 al Ministro Menabrea, successo a Cavour.

Il progetto così modificato, per il quale richiedevansi lire 46,000,000, fu definitivamente approvato ed è quello che ha regolato i lavori eseguiti d'allora in poi.

Nel 1861, essendo stata decretata la formazione di nuovi vascelli di linea che non era possibile costruire negli scali di

Genova e di Castellammare, il Ministero della Marina ordinò di studiare un progetto di Cantiere da aggiungere all'Arsenale che comprendesse due grandi scali e le officine corrispondenti. Non potendosi in quell'epoca impiantare gli scali nell'Arsenale, venne dal Generale Chiodo prescelta l'insenatura di S. Bartolomeo.

Verso la fine del 1864 si potè consegnare per il servizio della marina una parte di questo Cantiere.

26. - Mancina idraulica da 160 tonn.

Nel 1865 fu incominciata la costruzione dei magazzini a polvere a Panigaglia.

Sopraggiunta la guerra del 1866 i lavori furono rallentati.

Il 28 agosto 1869 fu inaugurato ufficialmente l'Arsenale di Spezia coll'immettere l'acqua nella Darsena di riparazione e nei quattro bacini.

Un mese dopo vi entrava la corazzata « S. Martino » per esservi riparata in uno dei bacini.

L'Arsenale comprende ora :

I° - Un avamporto per l'ancoraggio delle navi ;

II° - Due darsene ;

III° - Sei bacini di carenaggio ;

IV° - Tre scali da costruzione ;

V° - Uffici, officine, magazzini per costruzioni, armamento e riparazioni ;

VI° - Gru fisse e girevoli fino alla portata di 160 tonn. ;

VII° - Strade ordinarie ferrate ;

VIII° - Un muro di cinta con canale e strada di circonvallazione.

Esternamente, ma dipendenti dall'Arsenale, si trovano :

IX° - Un porticciolo per le imbarcazioni della R. Marina ;

X° - Una caserma del Corpo Reale Equipaggi ;

XI° - Uno spedale militare con succursale a Porto Venere ;

27. - Pali a vite di cemento armato - Vitone di un palo.

XII° - Una piazza d'armi ;

XIII° - I depositi di carbone a Marola ed a Cadimare ;

XIV° - Stabilimento per deposito e manipolazione di munizioni ed esplosivi ;

XV° - Una Sotto-Direzione di Munizionamento a S. Bartolomeo.

L'area complessiva occupata dall'Arsenale è di circa 983,300 mq. ; dei quali circa 160000 da Uffici, Officine, Tettoie, Magazzini ecc. e 284300 dallo specchio acqueo delle Darsene e delle fosse di S. Vito.

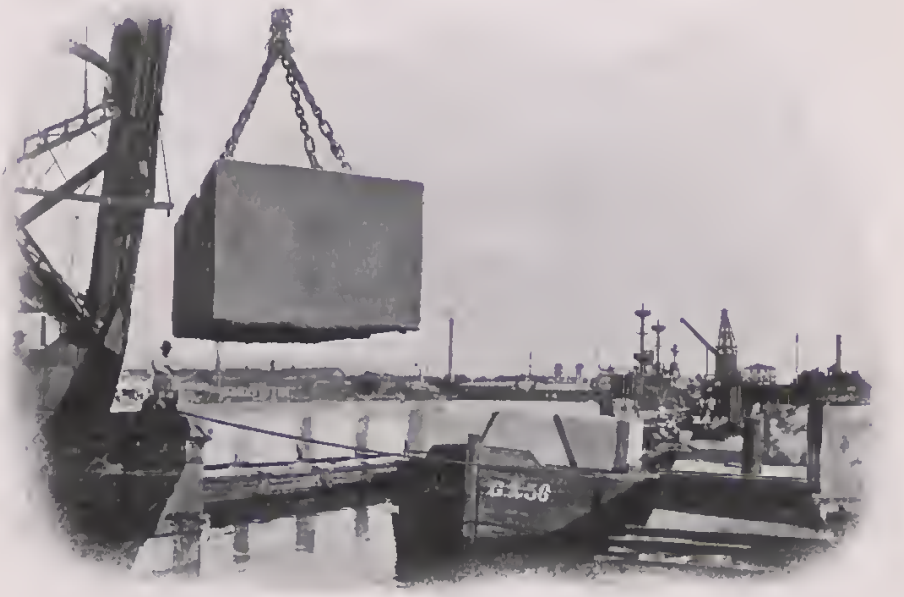
Oltre alle strade ordinarie havvi nell'interno dell'Arsenale una rete ferroviaria dello sviluppo complessivo di 28450 metri.

L'illuminazione del R. Arsenale è elettrica con energia fornita da una centrale a vapore, presto sostituita da una centrale idro-elettrica.

28. - Costruzione della *scogliera di base.*

Per la distribuzione dell'acqua potabile e delle bocche di incendio, l'Arsenale dispone di un acquedotto proprio.

Tale acquedotto può essere rifornito di 2200 a 1300 mc. d'acqua al giorno, a seconda della stagione, da una condotta forzata in tubi di ghisa.



29. - Costruzione dei muri coi massi artificiali.

30. - Pali a vite di cemento armato - Avvitatura di un palo.

Le darsene dell' Arsenale di Spezia sono: Una di allestimento che comunica con l'avamporto mediante un' imboccatura larga m. 45, profonda in centro m. 10,30; l' altra di riparazioni. Le due darsene sono riunite da un breve canale attraversato da un ponte pedonale girevole.

Lo sviluppo delle banchine è rispettivamente nella prima darsena di metri 1425, nella seconda di metri 1805.

Lungo le banchine sono installate gru da 8, da 12 e da 30 tonn. Lungo la calata ovest della seconda darsena sono impiantate: una mancina a vapore fissa, da alberare, alta m. 39 e della portata di 50 tonn.; ed una mancina idraulica girevole di 160 tonn., che può sollevare i pesi fino a 20 metri di altezza sul mare con un braccio di 12 metri.

Sono ora in costruzione altre banchine, o calate, adiacenti ai piazzali di Marola e di Cadimare, specialmente destinate all'imbarco del carbone sulle R. Navi.

I muri di sponda che si costruiscono per il molo di chiusura del porto militare sono costituiti da *scogliera di base* e *massi artificiali;* le calate anzidette si costruiranno mediante *pali a vite di cemento armato* in modo da raggiungere la roccia che si trova a 32 metri di profondità.

I bacini di carenaggio o di raddobbo sono, come è noto, scavi rivestiti di muratura, che si possono mettere all'asciutto dopo l' entrata delle navi per dipingerne o ripararne le parti immerse. Anticamente, prima della costruzione dei bacini, le

31. - Pali a vite di cemento armato - Avvitatura di un palo.

riparazioni alla carena delle navi riuscivano molto difficili, specialmente per quelle di grande portata; per le piccole navi tali operazioni si eseguivano valendosi dei bacini alimentati dal flusso e riflusso, nei porti a marea, oppure tirandole a terra su piani inclinati (scali d'alaggio), od inclinandole successivamente da una parte e dall'altra.

In seguito vennero ideati anche i bacini galleggianti.

I bacini di carenaggio nell'Arsenale di Spezia sono 6 in muratura, ed uno piccolo galleggiante in ferro per torpediniere.

Quattro bacini paralleli si aprono verso la metà della calata orientale della seconda darsena e furono costruiti dal 1863 al 1869.

I due bacini estremi sono lunghi 110 m. al piano di coronamento e m. 90 al piano di platea, la larghezza al centro è di m. 28,40 al coronamento e m. 12,40 sul fondo. La larghezza della bocca è di m. 22,80 al coronamento e di m. 16 sul fondo. Le corrispondenti misure per i due centrali sono di m. 132 e m. 109,80 e m. 32 e 12,40 al centro; m. 24,40 e m. 17 alla bocca.

La profondità sulla soglia è, per tutti i quattro bacini, di m. 9,15.

Coll'aumentare della flotta, e specialmente col crescere della mole e della lunghezza delle navi da guerra, si è sentito il bisogno di altri bacini.

Venne ingrandita allora la seconda darsena e si costruirono due altri bacini paralleli nella parte occidentale della stessa.

Il primo bacino è divisibile in due mediante una barca porta che può allogarsi in una scanalatura centrale. Le dimensioni sono rispettivamente: lunghezza m. 220 e 160; larghezza massima al coronamento m. 40 e 35,50 e sul fondo m. 33 e 24,80.

La profondità della soglia è per ambedue di m. 10,10.

Intimamente connessi coll'Arsenale sono i fabbricati situati alla punta del Varignano, tra il seno omonimo e quello delle Grazie, occupanti una superficie di 42.800 metri quadrati.

32. - R. Arsenale di Spezia - Bacino n. 5 in costruzione.

Servono per Uffici, Magazzini, officine ed alloggiamenti del personale della Difesa Locale Marittima.

L'Ospedale, capace di 314 letti, occupa un'area di 38.600 metri quadrati ed è situato fra l'Arsenale, la Piazza d'Armi e la Caserma del Corpo R. Equipaggi.

Comprende:

Un padiglione centrale a quattro piani, cui sono annessi quattro padiglioni isolati per le infermerie.

Fabbricato per la lavanderia ed i bagni.

Fabbricato per disinfezioni e magazzini.

Padiglione per camera mortuaria ed anatomica.

Fabbricato per magazzini, gabinetto batteriologico e riparto alienati.

Fabbricato per casermetta infermieri e sala d'operazione.

Padiglione per Ufficiali ammalati.

Ad ogni ammalato corrispondono un volume d'aria di mc. 54.15 ed una superficie orizzontale di mq. 10.22.

In vicinanza dell'Arsenale, della Piazza d'Armi e dell'Ospedale Dipartimentale è situata la *Caserma del Corpo Reali Equipaggi*, che serve per gli Uffici e Magazzini del Corpo predetto e per alloggiare 2200 uomini di truppa. Essa occupa una superficie di metri quadrati 23240, è fornita di acqua potabile e di illuminazione elettrica ed a gas.

Ogni camerone ha la lunghezza di m. 17,10, la larghezza, di m. 13.00 e l'altezza di m. 5.00 e può contenere 152 marinai. Quando sono occupati tutti i posti disponibili, ad ogni uomo corrispondono una superficie di mq. 1.46 ed un volume d'aria di mc. 7.31.

REGIO ARSENALE MARITTIMO DI NAPOLI E CANTIERE DI CASTELLAMMARE.

Il Regio Arsenale Marittimo di Napoli, cominciò a sorgere sul principio dell'anno 1577 per opera dell'architetto fiorentino e frate Servita Vincenzo Casali, e fu pressochè compiuto nel novembre 1582.

Il Cantiere allora fabbricato era capace solo di costruire galere al coperto; ma nell'anno 1668, su progetto del Fontana, un'ampia piazza fu trasformata nell' attuale Darsena per dare sicuro riparo alle galere.

Nel 1825, sotto la direzione del Colonnello degli ingegneri idraulici, cavalier Cuciniello, ne venne approfondito il fondo, così da potervi fare entrare le fregate, e venne inoltre prolungato di altri 75 palmi (m. 19,80) l' antico scalo, in guisa da raggiungere la lunghezza attuale di m. 80.

Nel 1852 fu costrutto il bacino da raddobbo, il primo del genere in Italia, per opera del Maggiore del Genio Cervati.

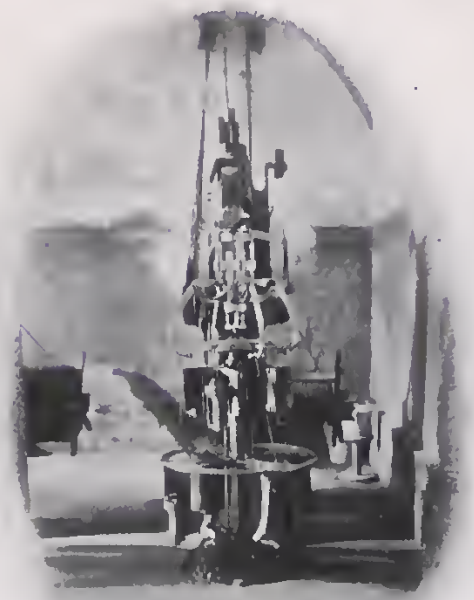
Nel 1859 l'Arsenale aveva già tutto il macchinario di officine e magazzini; esso con il Cantiere di Castellammare, provvedeva a tutti i bisogni della flotta del regno delle due Sicilie.

Con la costituzione del regno d' Italia, con la successiva trasformazione del naviglio da legno in ferro, l'Arsenale si adattò mano a mano ai nuovi bisogni, prestandosi meraviglio-

samente, con gli scarsi mezzi dei quali disponeva, a completare ed allestire le numerose navi che si varavano a Castellammare.

In questi ultimi anni, solerti cure sono state rivolte a rimodernare questo Arsenale: ed ora si va poco a poco concretando una vigorosa trasformazione

Seguendo i bisogni dei moderni allestimenti, si cerca di raggruppare tutte le officine affini e che si susseguono nel ciclo di lavorazione anzidetto: così, utilizzando e migliorando il gruppo principale dei fabbricati esistenti, da una parte si sistemano le



33. - Corderia di Castellammare - Macchina per fare sagole.

officine « Fonderia e Congegnatori », dall' altra si rimodernano quelle della lavorazione del ferro, cioè « Fabbri, Stipettai in ferro, Costruzioni in ferro, Calderai e tubisti », e le poche officine della lavorazione del legno.

Mentre tutto questo piano di una nuova distribuzione delle officine è in graduale effettuazione, si è già provveduta a fornire i diversi reparti di motori elettrici in cambio di quelli termici esistenti.

A questo scopo è stata creata una stazione elettrica centrale, la quale è atta a fornire l'energia necessaria a tutte le officine, all'illuminazione stradale, a quella delle navi in allestimento ed in riparazione, nonchè all'illuminazione dei numerosi uffici.

34. - Corderia di Castellammare - Pettinatrice gigante.

Sullo spazio oggi occupato dal Cantiere di Castellammare di Stabia, che ha dato alla flotta il più bel contingente di navi, venne costruito nel 1605 il convento dei Padri Carmelitani, presso la chiesa dell'Annunziata. Nel 1785 quel convento, da cinque anni abolito, fu trasformato in un bagno penale, e la vicina spiaggia venne occupata nella costruzione e riparazione di barche, per opera dei condannati. Così ebbe origine il Real Cantiere, man mano arricchito di un ottimo macchinario,

35. - Corderia di Castellammare - Catramatrice.

prescelto fra gli altri del regno, per la costruzione della prima corazzata di acciaio: il « Duilio » varato l'8 maggio 1876.

Dal 1876 in poi, per un certo periodo, il Cantiere ebbe vita rigogliosa, e produsse numerosi esemplari della nostra flotta: in seguito, per i nuovi sistemi introdotti nella lavorazione degli scafi, esso rimane meno ingombrato di lavori.

Dal 1900 in poi, s'è iniziata tutta un'êra di trasformazione radicale, di ampliamento in larga scala, di riorganizzazione di tutte le officine e di tutti i servizi, di un rinnovamento dei macchinari, e d'introduzione di nuovi sistemi di lavorazione in modo, che oggidì, esso è riportato nella costruzione di flotte moderne alla gloria delle antiche tradizioni.

La R. Corderia venne impiantata nel 1858 in sostituzione di altra esistente a Napoli presso il ponte dei Granili, che venne abbattuta.

Il metodo di lavorazione usato allora era ancora quello primitivo e la produzione era di 300 tonnellate di cavi e di minutenze all'anno. La canapa veniva spadolata a mano con lunghe spadole di legno e filata colle aste a tracolla. Sia alle ruote per avvolgere i filati, che agli argani della connettitura, erano adibiti i servi di pena, come pure a tutti i lavori gravosi.

Nel 1884 e successivamente nel 1903 la Corderia fu aumentata di fabbricati e dotata di macchinario, cosicchè colla lavorazione tutta meccanica la produzione ha raggiunto 700 tonnellate all'anno; e sarà ancora maggiore nell'anno prossimo, appena ultimata la sistemazione di nuovo macchinario.

La canapa usata è quella denominata extra-extra dei Casali di Napoli, eccellente sotto ogni rapporto, i cui campioni si possono esaminare nell'apposito armadio.

Due grandi quadri ed una colonna danno idea delle lavorazioni fatte in quest'officina, che fornisce alle navi, oltre paglietti e minutenze, cavi da 5 cm. e gomene di 60 cm. di circonferenza. In uno dei quadri campeggia un'aquila con corona reale, nell'altro un'ancora fiancheggiata dagli stemmi di Milano e Castellammare, tutti fatti a piccoli paglietti di minutenze.

ARSENALE DI VENEZIA.

La costruzione dell'Arsenale (*Arzanà* dal latino *Arsenatus*) fu iniziata, sembra, nel 1104 anno II del dogado di Ordelafo Faliero, occupando un' area di m.^{2} 37200; circondata di alta muraglia e guernita di torri, che comprendeva l'attuale ingresso terrestre cingeva il primitivo stabilimento.

Con l'accrescersi della potenza della Veneta Repubblica, l'Arsenale risultando troppo esiguo, verso il 1304, essendo doge Pietro Gradenigo, venne ingrandito di un'area di m.^{2} 65300,

che fu parimenti cinta di mura e nella quale furono stabiliti nuovi cantieri, laboratori pel canape e la fabbricazione di cordami. Fu aperto il canale delle Stoppare per mettere in comunicazione la nuova Darsena con quella esistente.

Sotto il dogado di Giovanni Soranzo (1325) si accrebbe per la seconda volta l'Arsenale aggiungendovi il lago di S. Daniele, l'isolotto che lo chiudeva a nord e l'attuale Riparto Alberi (m.^{2} 44100).

Una muraglia merlata fu eretta per dividere questo secondo ingrandimento (Arsenale Nuovo) dalla laguna e dai contigui

36. - Arsenale di Venezia - Ingresso principale.

bassi fondi. Un canale ora interrato (Canale di Cà Nova) fu scavato a nord del canale delle Stoppare per comunicare col Vecchio Arsenale.

Nell'anno 1473, essendo doge Nicolò Marcello, ebbe principio il terzo ingrandimento, che fu chiamato Arsenale Novissimo (m.^{2} 88350) e circondato, come il rimanente, di alte muraglie intercalate di torri; esisteva allora un varco verso levante, che fu chiuso dopo il 1529 e riaperto nel 1809 (Porta Nuova). I cantieri coperti lungo il lato nord furono iniziati nel 1519 e qualche anno prima furono scavati i canali delle Seghe e del Bucintoro.

Una quarta aggiunta ebbe l'Arsenale sotto il dogado di Pietro Lando verso il 1539, è questa la parte conosciuta col nome di Riparto alle Galeazze (m.^{2} 1590); che venne parimenti circondata

di muraglia. Quivi furono concentrate le polveri e la fabbricazione di esse, verso il 1566; ma in seguito a varie esplosioni, di cui una terribile nel 1569, che determinò il crollo di due torri ed altri fabbricati con parte della muraglia di cinta, fu adibito quel luogo a cantieri di costruzione delle Galeazze.

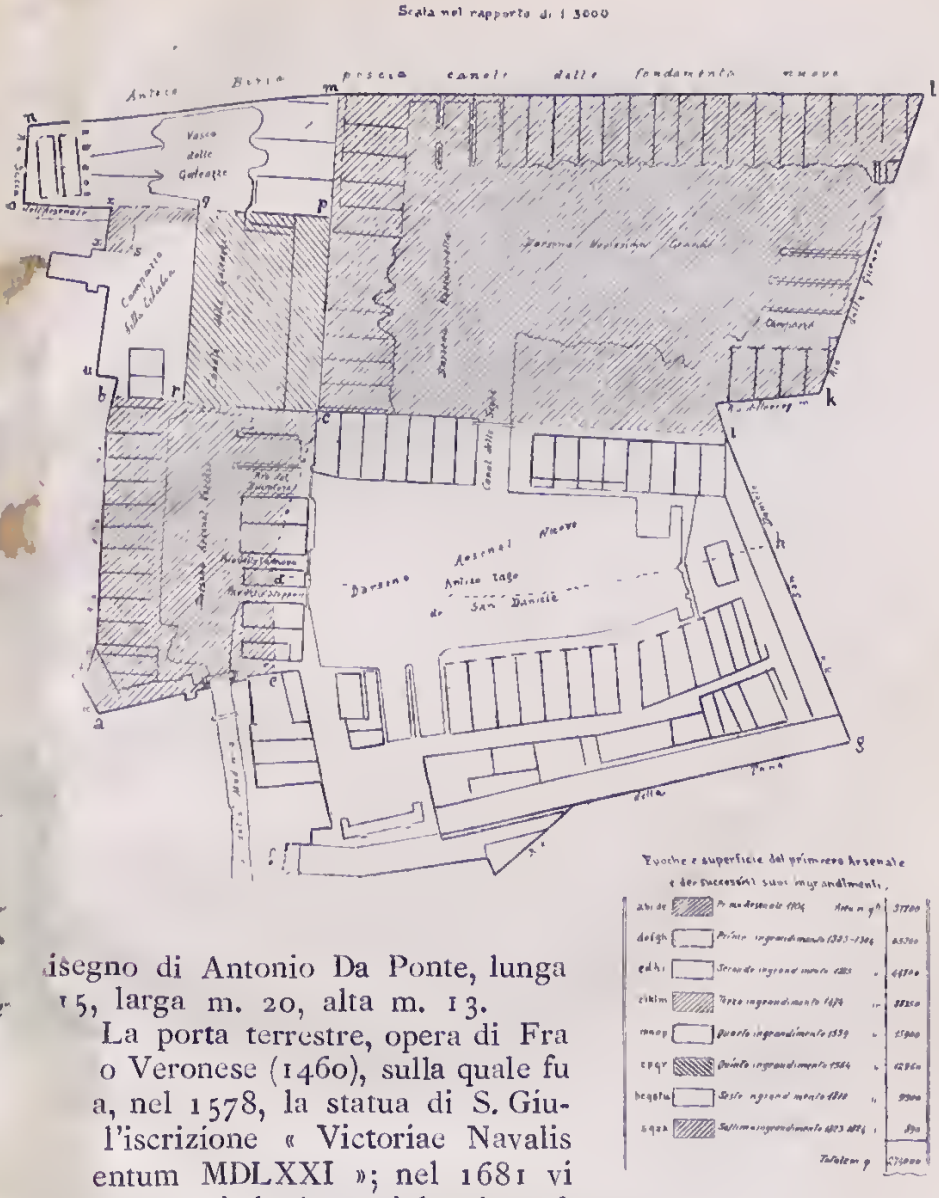
Nel 1564 fu acquistata parte dell'ortaglia appartenente al Monastero della Celestia e venne quindi scavato il canale delle Galeazze e messo in comunicazione con la Darsena di Arsenale Vecchio, tagliando l' argine del Molo, e furono costrutti

37. - Arsenale di Venezia - Porta Nuova con la R. Nave « Ferruccio » che esce dall'Arsenale.

fabbricati. Questo fu l'ultimo ampliamento (m.² 12960) che l'Arsenale dalla Veneta Repubblica, la quale non cessò mai dal prestarvi le più assidue e gelose cure, provveden primi anni del secolo XVII allo scavo del Rio a pon all'esterno del muro di cinta, nonchè all'allargamento del d'accesso all'Arsenale: allargamento eseguito una prima nel 1686, ed una seconda nel 1796, pochi mesi prir caduta della Repubblica, alla qual epoca l' area dell' nale risultava quindi di m². 263810.

Cospicui fabbricati furono costruiti nell' Arsenale i a epoche e fra essi sono notevoli:

1° La grande officina Corderia (Tana) innalzata n



disegno di Antonio Da Ponte, lunga
15, larga m. 20, alta m. 13.

La porta terrestre, opera di Fra
o Veronese (1460), sulla quale fu
a, nel 1578, la statua di S. Giu-
l'iscrizione « Victoriae Navalis
entum MDLXXI »; nel 1681 vi
trasportati da Atene i leoni e nel
i collocò sotto l'arco lo stemma di Francesco Morosini,
ponnesiaco.

3.° Le due torri che fiancheggiano l'ingresso marittimo
i antica origine, e ricostruite nel 1686, essendo doge
Antonio Giustiniani.

4.° L'attuale Museo, ricostruito nel 1562 e adibito alla
delle armi.

..° Il fabbricato degli squadratori, lungo m. 130, largo
costruito nella metà del secolo XVIII, su disegno di
pe Scalfarotto, ad est del canale delle Galeazze.

6.° Il deposito del Bucintoro, opera del Sammicheli.

Nel 1809 fu scavato l'altro ingresso marittimo di Porta Nuova ed elevata la torre omonima per alberare i bastimenti.

Nel 1810 furono aggiunti all'Arsenale la Chiesa, il Monastero e l'ortaglia della Celestia (m.^{2} 9300) e fu progettato di unirvi anche l'Isola delle Vergini, dove fabricavansi le tele per vele.

Nel 1820 fu aggiunta all'Arsenale l'area attigua alla Chiesa della Celestia, interrando il prossimo Rio ed erigendo un corrispondente tratto di muraglia, per modo che l' Arsenale si accrebbe di m.^{2} 890 ed al cadere della dominazione austriaca comprendeva m.^{2} 274000.

Gli studi per l'ampliamento e la sistemazione dell'Arsenale furono quindi intrapresi dal Generale del Genio, Chiodo, il cui progetto convenientemente ridotto portò l'Arsenale alle sue attuali condizioni.

I lavori importantissimi portati da questo progetto ed in seguito fatti si possono così riassumere:

Escavazione della Grande Darsena, riunendo le tre Darsene di Arsenal Nuovo, di Novissimetta e di Novissima Grande, con conseguente costruzione dei muri di sponda.

Costruzione di tre scali, lunghi rispettivamente metri 117.50, m. 100 e m. 51.70, con antiscali lunghi m. 75, m. 67 e m. 41.40.

Costruzione di due bacini, lunghi uno m. 160, l' altro m. 90 e profondi m. 9 e m. 6, e con relative macchine di prosciugamento in un nuovo fabbricato eretto fra i medesimi. La località dove sorgono i bacini, con adiacenti piazzali ed officine, fu ottenuta colmando ed elevando la esistente barena e deviando il Canale delle Fondamenta Nuove, con costruzione di muro di cinta e banchine di approdo.

Impianto di grue, ponti girevoli e bacini sulle calate.

Aggregazione all' Arsenale dell' Isola delle Vergini, parimenti recinta con muro e munita di banchina di approdo.

Impianto delle condutture dell'acqua potabile.

Attualmente l'Arsenale comprende un'area, cintata da muro, di m.^{2} 371600 di cui m.^{2} 112200 occupata da fabbricati, m.^{2} 144550 fra strade e piazzali e m.^{2} 114950 di darsene e canali, la cui profondità varia da m. 6 a m. 10.

ARSENALE DI TARANTO.

Il concetto di stabilire a Taranto un Arsenale Marittimo rimonta ai primi anni dalla costituzione del Regno.

Fino infatti dal 1862 la Commissione permanente di difesa dello Stato, allora istituita, riconosceva l'importanza della piazza ed accennava alla convenienza di trarne partito; ma la costru-

38. - Taranto - Fabbricato d'ingresso.

zione dell'Arsenale attuale non fu deliberata che con la legge in data 29 giugno 1882.

All'estremità settentrionale del Golfo di Taranto il mare presenta una vasta insenatura di forma quasi circolare detta Rada o Mar Grande, racchiusa fra le spiaggie che dalla città si protendono fino a Capo S. Vito a sud ed a punta Rondinella a nord, e le isole di S. Pietro e S. Paolo.

Tale rada misura una superficie di ettari 3800 circa, di cui 2000 aventi fondali superiori a 10 metri.

Due canali, uno naturale di limitati fondali, l'altro ampliato artificialmente così da renderlo atto al passaggio delle maggiori navi, mettono in comunicazione la rada stessa col bacino

39. - Taranto - Officina calderai.

interno denominato Mar Piccolo. Questo è composto di due specchi d'acqua pressochè di uguale estensione; il primo dei quali, vale a dire quello più prossimo alla rada, copre una superficie di circa 850 ettari, di cui 530 aventi fondali da 10 a 12 metri, mentre il secondo, detto *La Piana*, ha fondali minori da 5 a 10 metri e viene perciò meno utilizzato per l'ancoraggio.

Sulla riva sud del primo di essi, nella insenatura detta *Seno di S. Lucia*, venne edificato l'Arsenale.

Esso occupa una superficie complessiva di ettari 61 circa,

40. - Taranto - Officina fabbri-stipettai - Fonderia.

dei quali 7 coperti da fabbricati. È circondato da un muro di cinta alto metri 7 e di 3 chilometri di sviluppo, possiede circa 6 chilometri di strade ordinarie e metri 4,250 di binari di ferrovia ordinaria.

La costruzione venne iniziata il 1° dicembre 1884 con quella del bacino di raddobbo *Principe di Napoli*, di metri 216 di lunghezza alla sommità e 40 di larghezza, con la soglia a metri 10 di profondità.

L'esaurimento del bacino, della capacità di metri cubi 70000, si effettua in nove ore per mezzo di due pompe centrifughe, azionate da motore a vapore della forza di 600 cavalli.

Le officine principali attualmente erette sono in numero di 19. Vi sono poi vari magazzini, tettoie e fabbricati minori

per servizi accessori (corpi di guardia, laboratorio, piccoli depositi, ecc.).

Presso l'officina congegnatori e parallelamente ad essa fu costruito lo scalo da costruzione n. 1, lungo nella parte a terra m. 134 e nella parte subacquea m. 80.

L'Arsenale è posto in comunicazione col Mar Grande per mezzo del già ricordato canale navigabile.

Questo, ricavato mediante l'allargamento e l'approfondamento dell'antico fosso acqueo, profondo m. 1,50, che esisteva

41. - Taranto - Bacino « Principe di Napoli ».

lungo il fronte orientale del castello, ha direzione da sud a nord ed è fiancheggiato da due banchine col ciglio dei relativi muri di sponda a m. 1,20 sul livello dell'acqua.

Il canale misura fra i due imbocchi m. 370 di lunghezza. La sua larghezza è di m. 73,50 dall'imbocco sud fino a m. 70 circa da quello nord, di m. 91 in quest'ultimo tratto, e di m. 59,40 fra le due spalle del ponte girevole.

Questo ponte, in ferro, è costituito da 4 travi composte parallele formate da tralicci disposti a croce di S. Andrea; è apribile al centro e diviso in due partite, ciascuna delle quali del peso di circa tonnellate 500, è girevole attorno ad un asse stabilito sopra la corrispondente spalla in muratura. Il movimento di rotazione si ottiene mercè due turbine della forza di 14 HP ciascuna, collocate sotto le spalle al piano delle banchine e messe in azione mediante una caduta d'acqua di 20 metri.

Ogni manovra di apertura e chiusura fatta con l'azione delle turbine richiede 20 minuti di tempo.

Come appendice quasi dell'Arsenale a sud-ovest di esso è sorto l'Ospedale dipartimentale, la cui costruzione non è ancora completamente ultimata e che occupa in complesso un'area pressochè rettangolare di ettari 6,50 circa, elevata sul mare di m. 20.

42. - Taranto - Ponte girevole aperto.

Progetti di Navi e Studi

LA scelta del tipo e lo studio del progetto di una nave da guerra costituiscono un problema difficile e complesso quanto si possa immaginare.

Il tipo della nave deve rispondere a numerose condizioni non sempre armoniche fra di loro, e differenti da nazione a nazione, e cioè: potenzialità del bilancio; politica del paese e servizio speciale della nave in isquadra; piano strategico di difesa e di offesa; progressi della metallurgia e della balistica; ecc., ecc.

E' evidente come tutte queste condizioni non si possano interamente e nella stessa misura soddisfare; ed è appunto la scelta di quelle che debbono avere la preminenza, che costituisce la difficoltà accennata e determina il tipo di nave da costruire.

43. - R. Nave « Italia ».

44. - R. Nave « Tripoli ».

Da noi, sino dalle prime costruzioni metalliche si è dato una grande importanza e prevalenza, sopra tutte le altre doti, alla velocità; e, come nei tempi antichi i romani furono maestri di ordegni guerreschi navali, per fortuna e divinazione del genio di Benedetto Brin, l'Italia moderna ha additato al mondo, con grande anticipazione, i tipi di navi che dovevano formare la flotta dell'oggi; ed è con orgoglio che si può affermare come l'« Italia » (fig. 43) varata nel 1880 fu il prototipo delle grandi corazzate veloci che si costruiscono ora in Inghilterra, Stati Uniti, Giappone e Francia; il « Tripoli » (fig. 44) del 1886 fu il precursore dei famosi « destroyers » comparsi nel 1896; l'« Agordat » (fig. 45) costruito nel 1898 ha tracciato la via agli « scouts » del 1905.

Scelto il tipo, entrano in campo nuove difficoltà per concretare in tutti i più minuti particolari la nave da costruire. Fino a quando l'unico materiale impiegato era il legname e l'unico mezzo propulsivo era l'azione del vento, non si poteva far altro che riprodurre tipi di navi lungamente sperimentati; e, mancando i mezzi per rinnovare, non si sentiva il bisogno di studiare le qualità buone o cattive che derivano ad una nave dalle forme, dalle dimensioni, dalle strutture dello scafo. Ma con l'introduzione del ferro e della propulsione a vapore, ubbidienti all'uomo molto più che i materiali forniti dai boschi e le correnti dell'aria, si allargarono tutto ad un tratto i confini entro cui poteva spaziare l'ingegno dei costruttori navali per assegnare le forme, le grandezze, le velocità delle navi.

E siccome ciò implicava difficoltà ignote fino allora, fu necessità venire a studi nuovi veramente scientifici, a nuove investigazioni ed a nuove teorie, che considerando la nave sotto un punto di vista generale, in tutte le condizioni di quiete e di movimento, rendessero possibile il progetto di una nave rispondente a date qualità. Le crescenti velocità e forze di macchina condussero ad uno studio accurato della resistenza delle carene; lo studio delle oscillazioni, le quali risentono l'influenza delle forme della carena e della distribuzione dei pesi componenti la nave, acquistò una importanza che prima non aveva avuto; si sentì il bisogno di studiare e di osservare il moto ondoso del mare per metterlo in relazione coi movimenti di rollio e di beccheggio delle navi; si studiarono gli sforzi sollecitanti il materiale dello scafo, le vibrazioni delle motrici, le strutture locali.

Per tal modo si formò e si sviluppò l'Architettura Navale; scomparve il Costruttore e venne l'Ingenere Navale.

L'Architettura Navale, considerata in tutta la sua estensione, abbraccia un campo vastissimo che va dai grandi principî scientifici fino ai più minuti particolari delle singole strutture. Non si può ideare e disegnare con buon successo una nave, specialmente se di nuovo tipo, senza una completa conoscenza di quei principî ed il talento di combinare i concetti generali coi particolari anche minimi dell'esecuzione. Una grande nave moderna, da guerra o mercantile, indipendentemente dall'elemento da cui è sostenuta, è un edificio grandioso,

45. - R. Nave « Agordat ».

e come tale implica nel progetto e nella costruzione tutte quelle difficoltà che si incontrano nell'Architettura Civile, il cui compito è quello di costruire edifici su terreno solido. Ma se si considera che la nave deve per di più tenersi a galla e muoversi sopra un terreno instabile e capriccioso, si deve concludere che l'Architettura Navale ha da vincere una somma di difficoltà ben più grandi, ed i progressi di essa meritano di essere ricordati come uno dei principali titoli d'onore del Genio inventivo.

L'album dei disegni della Nave « Benedetto Brin », esposto alla Mostra, dà un'idea del modo con cui è definito il progetto di una nave risultante dall'applicazione delle scienze teoriche e pratiche sopra accennate.

46. - Vista della Vasca Esperienze di Spezia.

Non sarebbe qui conveniente entrare nei segreti dell'Architettura Navale, solamente è opportuno accennare ai due mezzi di studio che occupano parte prominente nella Mostra, cioè alla Vasca per esperimenti ed al Navipendolo.

Per valutare la resistenza opposta dall' acqua al cammino di una nave, fino a pochi anni fa si solevano impiegare esclusivamente delle formule, fondate sul concetto che tutta questa resistenza fosse dovuta all' attrito dell' acqua scorrente lungo i fianchi della nave. Queste formole risultarono soddisfacenti fino a che si trattò di limitate velocità. Ma al crescere di queste si osservò che le stesse non corrispondevano più, ed indagando si

assodò che oltre alla resistenza d'attrito ve n'era un'altra, dovuta alla formazione di onde a lato della nave, che variava con legge differente da quella che regolava la variazione della resistenza di attrito; differenza che non si rilevava a piccole velocità. E poichè tale nuova resistenza presentava, e presenta, carattere ed importanza particolare per ogni tipo di carena, in modo da non prestarsi ad un computo analitico attendibile, sorse la necessità di un nuovo metodo, che permettesse la pratica valutazione di essa e quindi della resistenza totale della nave.

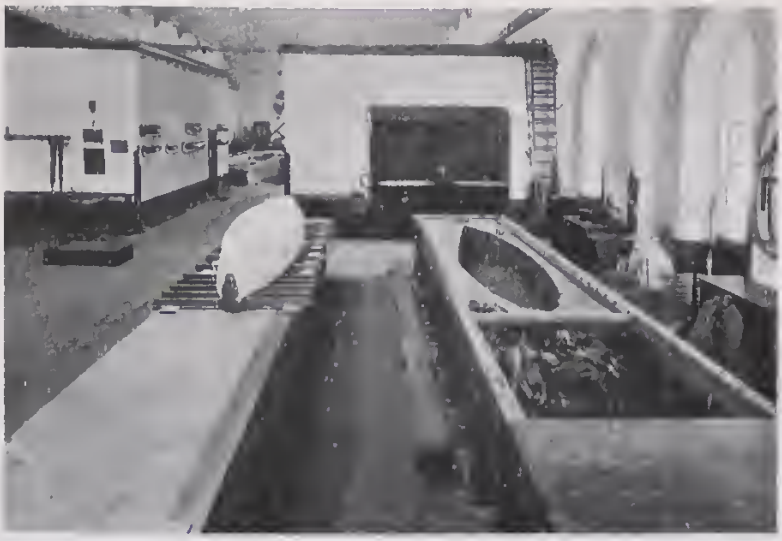
Questo si deve al geniale sperimentatore inglese Sir W.

47. - Officina della Vasca Esperienze di Spezia.

Froude, il quale pensò di determinare direttamente la resistenza alla propulsione di una nave, mediante esperienze di rimorchio, di un modello di essa, in adatta vasca, passando poi dai risultati così ottenuti a quelli relativi alla nave vera, coll'applicazione della legge di similitudine meccanica scoperta da Newton.

Sorse così, per opera di Sir W. Froude, la prima Vasca per le esperienze coi modelli a Chelston Cross presso Torquay. Essa fu seguita, poco dopo, da quella costruita per conto del Governo inglese in Gosport, presso l'Arsenale di Portsmouth.

Nel 1887, per ordine dell'Ispettore Generale del Genio Navale B. Brin, allora Ministro della Marina, furono iniziati a Spezia, presso la Direzione delle Costruzioni Navali del Regio Arsenale, i lavori per la erezione di una Vasca (in tutto simile



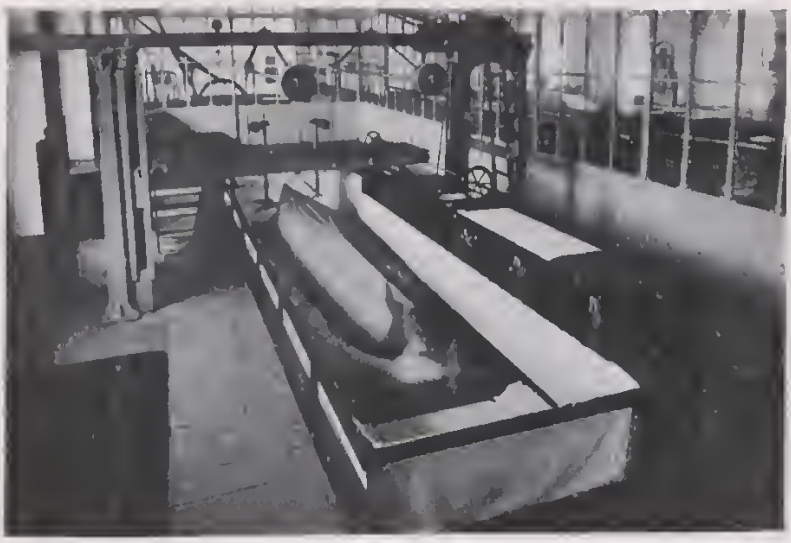
48. - Modello staffato.

alla governativa inglese), la quale nel 1889 cominciò a funzionare regolarmente.

E' di questa Vasca (fig. 46) che esiste nel Riparto della R. Marina una riproduzione in piccola scala, che permette di farsi un'idea abbastanza completa delle importanti esperienze che vi si compiono.

Mentre questa riproduzione non ha che la lunghezza di

49. - Fusione del modello.



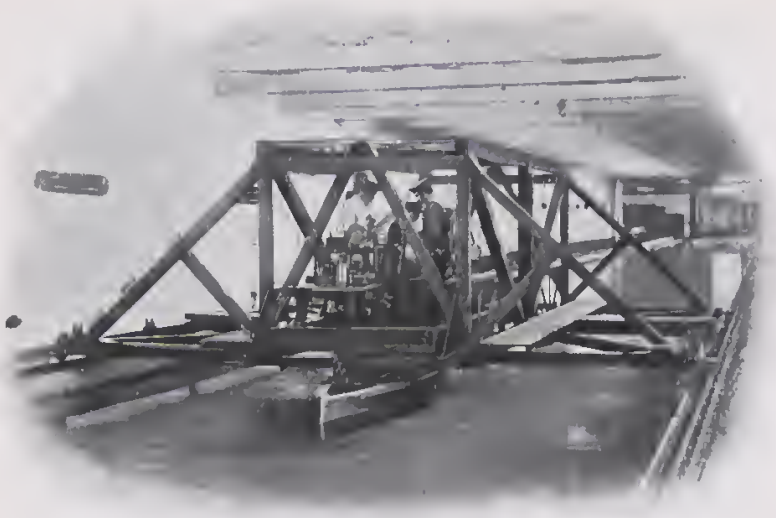
50. - Sagomatura del modello.

m. 25, la larghezza di m. 2,50 e la profondità di m. 1,30, la Vasca di Spezia ha invece le seguenti dimensioni:

lunghezza	m.	150
larghezza	»	6
profondità	»	3

Essa fa parte di una distinta officina per « Studi ed esperienze di Architettura Navale » completata da un reparto per la

51. - Modello finito.



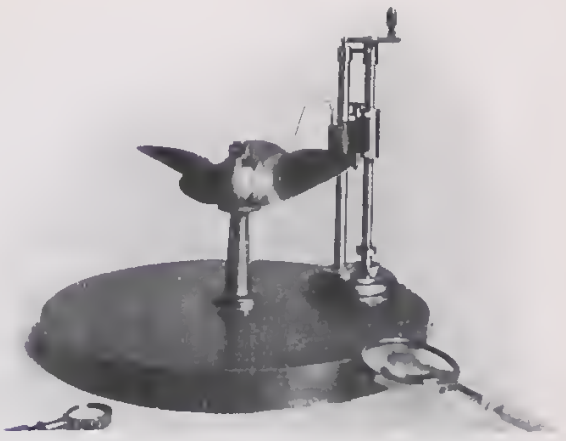
52. - Carro dinamometrico.

preparazione dei modelli delle carene e delle eliche da sottoporre ad esperimento (fig. 47).

I modelli delle carene, che giornalmente s'impiegano nelle esperienze alla Vasca, vengono preparati in paraffina, sostanza che, mentre è abbastanza solida e resistente, si lavora molto facilmente e si ricupera dalla rifusione dei modelli già esperimentati senza perdere la propria bontà (fig. 48). I modelli, si fondono dapprima in un'adatta forma ricavata nella creta con un'anima costituita da una leggera gabbia di legno fasciata di tela, a sua volta spalmata di creta (fig. 49), quindi vengono sagomati nella così detta macchina sagomatrice (fig. 50). Essa non è che un grande pantografo, il quale, mediante due coppie di coltelli girevoli rapidamente, incide sui fianchi del modello, dei solchi esattamente corrispondenti a sezioni orizzontali (linee d'acqua) della ca-

53. - Fusione dei modelli di eliche.

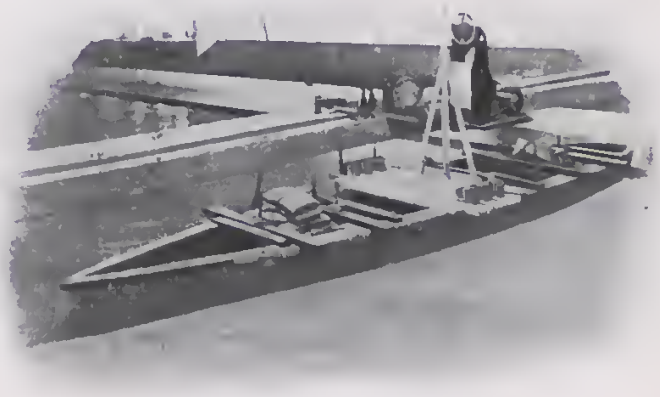
rena da riprodursi. Asportate con raschietto o con pialletto a mano le parti nel modello crescenti rispetto a tali solchi, risulta esattamente individuata la superficie avviata del modello della carena della nave in esperimento (figura 51).



54. - Verifica dei modelli delle eliche.

Il modello così ottenuto, messo in acqua e opportunamente zavorrato con sacchetti di pallini di piombo, fino ad assumere le stabilite immersioni, è pronto per essere sottoposto alle esperienze di rimorchio.

Per queste è predisposto un leggero carro di legno, scorrente mediante quattro ruote, su due rotaie fissate lungo le sponde longitudinali della vasca. Con rinvii di cavo d'acciaio, un verricello a regolazione automatica, può imprimere ad esso moto uniforme, con velocità variabili entro limiti piuttosto vasti. A questo carro, durante il movimento, rimane collegato il modello da esperimentare (perfettamente libero di galleggiare all'assetto prestabilito), coll'intermediario del così detto apparecchio dinamometrico per le carene (fig. 52).



55. - Prove di oscillazione.

56. - R. Nave « Regina Elena ».

Questo comprende essenzialmente una molla a spirale esattamente tarata, da un lato collegata con adatte leve al modello, dall'altra reagente su un punto fisso del carro. Essa, per effetto delle resistenze incontrate dal modello durante il moto, subisce allungamenti, che, come in una ordinaria bilancia a molla, possono ritenersi proporzionali alle resistenze stesse. Adatto sistema

57. - R. Nave « Regina Margherita ».

58. - R. Nave « Emanuele Filiberto ».

di leve trasmette, ingranditi, questi allungamenti ad una punta scrivente, la quale lascia traccia su una striscia di carta avvolta su un tamburo, ricevente movimento di rotazione dal moto stesso del carro. Le lievi continue variazioni della resistenza di rimorchio, ingrandite dalle leve, vengono in tal modo rappresentate da una linea marcatamente serpeggiante, la cui retta di compenso indica la resistenza media durante la corsa.

59. - R. Nave « Garibaldi ».

Sulla stessa carta altre due penne segnano rispettivamente i tempi (i secondi e mezzi secondi dati mediante elettrocalamita in connessione con un cronometro) e gli spazi successivamente percorsi, in modo da poter dedurre la velocità vera di rimorchio durante la corsa. In tal maniera per ogni corsa del modello si viene a conoscere la velocità e la corrispondente resistenza opposta dall'acqua; e ripetendo corse a successive velocità crescenti, è possibile costruire la curva rappresentante la variazione delle resistenze incontrate dal modello alle differenti velocità.

Curve di questo genere, mentre permettono di istituire

60. - R. Nave « Sardegna ».

confronti fra i risultati corrispondenti a eventuali successive modificazioni introdotte nelle linee della carena, e di scegliere quindi le linee più convenienti, permettono altresì, con speciali procedimenti di calcolo, di ottenere le corrispondenti resistenze che offrirà la nave al vero; e danno perciò mezzo di computare, con buon risultato pratico, la potenza motrice massima che dovrà essere assegnata al suo apparato motore, affinchè questo, nell'effettivo servizio, risulti capace di imprimere alla nave stessa quella velocità massima per la quale è progettata.

Successivamente lo studio delle carene venne completato con quello delle eliche, costruendo modelli delle stesse nella medesima scala dei modelli delle carene cui sono destinate.

I modelli delle eliche non sono però di paraffina, ma si ottengono fondendo in forme di legno costruite in modo speciale una lega metallica analoga a quella impiegata per i carat-

teri da stampa, che è molto fluida nella colata, non presenta contrazione nella solidificazione, e risulta di facile lavorazione cogli ordinari utensili (fig. 53).

Esattamente finiti di lavorazione e controllati, questi modelli vengono calettati su assi portati da un apparecchio dinamometrico, poco differente da quello impiegato per le esperienze coi modelli di carena, e, come quest'ultimo, sistemato sul carro che si fa correre lungo la vasca (fig. 54).

61. - R. Nave « Carlo Alberto ».

Lo stesso moto del carro, con adatti rinvii, determina il movimento di rotazione delle eliche a velocità conosciute.

Le eliche vengono in tal modo esperimentate sia isolatamente che accoppiate al modello di carena, e, in entrambi i casi, con un dispositivo analogo a quello accennato per le carene, su carta disposta su adatto cilindro girante per effetto del moto stesso del carro, vengono segnati:

la spinta esercitata dalle eliche;
lo sforzo per farle ruotare;
il loro numero di giri nell'unità di tempo;
lo spazio percorso dal carro;
il tempo.

Con tutti questi elementi raccolti e classificati in adatte

62. - R. Nave « Vesuvio ».

serie di corse, risulta possibile lo studio completo circa il comportamento delle eliche in istudio.

E in tal modo, mediante esperienze che si possono dire di gabinetto, si riesce nella pratica a stabilire, per un dato tipo di nave, le eliche, le quali, soddisfacendo a certi dati requisiti di velocità di rotazione e di diametro, risultano le più convenienti dal punto di vista della buona utilizzazione della potenza motrice spesa per le propulsioni della nave, o, come si dice più brevemente, le più efficienti.

63. - R. Nave « Lombardia »

64. - R. Nave « Minerva ».

Alla Vasca si fanno poi altri studi su modelli, e specialmente sulle oscillazioni delle navi tanto in acqua calma che sul mare ondoso (fig. 55).

Queste poche indicazioni sommarie sulla Vasca Esperimenti e sugli scopi essenziali di essa, dispensano dal mettere in particolare rilievo tutta la sua importanza. Si dirà solo che, poichè essa ha data la pratica possibilità di eseguire sistematiche e razionali modifiche per migliorare, dal punto di vista della propulsione, sia la forma della carena che quella delle eliche, ad essa esclusivamente si deve il notevole progresso che in questi ultimi anni si è potuto conseguire nella velocità delle navi, la quale, se ha importanza come valore guerresco di una nave da battaglia, non lo ha meno per le navi del commercio, per la

65. - Torpediniera di 2ª classe.

facilità e la rapidità degli scambi che ha permesso di raggiungere.

Il navipendolo è un apparecchio inventato dal Maggiore del Genio Navale Gioacchino Russo per lo studio delle oscillazioni che può assumere una nave, progettata, costruita, in diverse condizioni di carico sopra onde di diversa lunghezza, altezza e periodo.

Un motorino elettrico, con resistenza variabile fra limiti molto estesi, dà movimento ad una serie di ruotismi destinati a dare ad un piano di acciaio lo stesso movimento che avrebbe

66. - R. Nave « Sesia ».

un piano di legno galleggiante sopra un'onda di lunghezza, di altezza e di periodo prefissati.

Un'asta metallica con due pesi alle estremità, tiene rigidamente collegati al suo mezzo due coltelli, destinati ad appoggiare sul piano di acciaio sopra citato, i cui profili inferiori sono tracciati secondo una curva simile alla curva dei centri di carena della nave in istudio. I due pesi all'estremità sono fissati in una posizione tale rispetto ai coltelli, corrispondente alla posizione del centro di gravità della nave al suo centro di carena.

Finalmente un apparecchio registratore segna la velocità del ruotismo (e quindi il periodo dell'onda); le oscillazioni dell'asta metallica che riproducono quelle della nave; la lunghezza e l'altezza dell'onda che l'apparato produce in quel momento.

Con speciali spostamenti di bracci di manovella l'apparecchio cambia l'onda sulla quale si vuol provare la nave; e variando i pesi, e quindi il centro di gravità, dell'asta si studiano le oscillazioni della nave in diverse condizioni di carico.

Completano questa classe i modelli interi di navi di ciascun tipo delle ultime progettate o in costruzione, nonchè delle navi che formano il nucleo delle flotte nostre attuali, attive e di riserva; e precisamente:

Incrociatore corazzato « San Giorgio », da poco sullo scalo del R. Cantiere di Castellammare, di 9980 tonn.; velocità nodi 22 $^1/_2$; con quattro cannoni da 254 mm. e otto da 203 mm.

67. - RR. Sambuchi « Antilope » e « Gazzella » della Colonia Eritrea.

tutti in torri; disegnato dal Tenente Generale del Genio Navale Comm. Edoardo Masdea (Nave gemella « S. Marco » ed altre due previste).

Corazzata « Regina Elena » (fig. 56), in ultimazione nel R. Arsenale di Spezia, di 12600 tonn.; velocità nodi 21 $^1/_2$; con due cannoni da 305 mm. in barbetta e dodici da 203 mm. in torri; disegnata dal Colonnello del Genio Navale Vittorio Cuniberti (Navi gemelle « Vittorio Emanuele III », « Roma », « Napoli »).

Corazzata in isquadra attiva « Regina Margherita » (fig. 57) di 13400 tonn.; velocità nodi 20 $^1/_2$; con quattro cannoni da 305 accoppiati in barbetta, quattro da 203 in casematte e 12 da 152 mm. in batterie corazzate (Nave gemella « Benedetto Brin »).

Corazzata in isquadra attiva « Ammiraglio di S. Bon » di 9800 tonn.; velocità nodi 18; con quattro cannoni da 254 mm. accoppiati in torri, otto cannoni da 152 mm. in batterie corazzate ed otto pezzi da 120 mm. in barbette; disegno del defunto Ispettore del Genio Navale Comm. Giacinto Pullino (Nave gemella « Emanuele Filiberto ») (fig. 58).

Incrociatore corazzato in isquadra attiva « Giuseppe Garibaldi » (fig. 59) di 6960 tonn.; velocità nodi 20; con un cannone da 254 mm. in barbetta, due da 203 mm. in torre e quattordici da 152 mm. in batterie corazzate e barbette; disegno

68. - R. Nave « De Geneys ».

del Comm. Edoardo Masdea sopra nominato (Navi gemelle « Varese » e « F. Ferruccio »).

Corazzata in riserva « Sicilia » di 13300 tonn.; velocità nodi 19; con 4 cannoni da 343 mm. in barbetta, 16 da 120 in batteria, 8 da 152 in barbetta; disegnata dal defunto Comm. Benedetto Brin Ispettore Generale del Genio Navale (Navi gemelle « Sardegna » (fig. 60) e « Re Umberto »).

Una serie di 55 mezzi modelli e di 68 fotografie danno una chiara idea delle linee della carena e dell'armamento guerresco ed aspetto esterno delle navi citate e di quasi tutte quelle formanti il naviglio nazionale, che sarebbe troppo lungo una ad una enumerare (fig. 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67).

Altre 36 fotografie rappresentano navi radiate, costruite o interamente di legno o miste di legno e di ferro, e che ricor-

69. - R. Nave « Tuckery ».

dano trionfi di costruzioni navali. Queste ultime navi formavano le flotte del passato, tanto care al vecchio marinaio, perchè al vapore, che ha ridotto le navi un complesso di meccanismi ormai disciplinati, prevaleva la vela, scarso ausilio al valore umano nella lotta con gli elementi.

La « De Geneys » (fig. 68) rappresenta il tipo delle cor-

70. - R. Nave « Garibaldi ».

vette a vela; proveniva dalla Marina Sarda e fino dal 1848 prese parte in fazioni alla difesa della libertà. Era armata di 50 cannoni e rimase in servizio fino al 1872.

La « Tukery » (fig. 69) corvetta a ruote costruita in Francia per conto del Governo provvisorio Siculo del 1848. Fu invece consegnata al Governo delle Due Sicilie ed assunse il nome di « Veloce ». Nel 1860 passò col completo equipaggio, comandante Anguissola, agli ordini del Dittatore in Sicilia. Comandata dal Liparaghi, prese parte all'impresa di catturare il « Monarca » (poi « Re Galantuomo ») nel Cantiere di Castellammare di Stabia. Rimase in servizio sino al 1869.

La « Garibaldi » (fig. 70), fregata ad elica costruita a Castellammare per la Marina Borbonica sotto il nome di « Borbone ». Prese parte alle campagne del 1860 e del 1866 e fu inviata a Massaua all'epoca della prima spedizione nel 1887. Fu radiata nel 1894 e rimase a lungo ospedale galleggiante a Massaua col nome di « Saati ».

Finalmente il « Re Galantuomo » (fig. 71) rappresenta il tipo del vascello ad elica. Esso fu costruito a Castellammare per la Marina Borbonica e portava il nome di « Monarca ». Rimase in servizio fino al 1871.

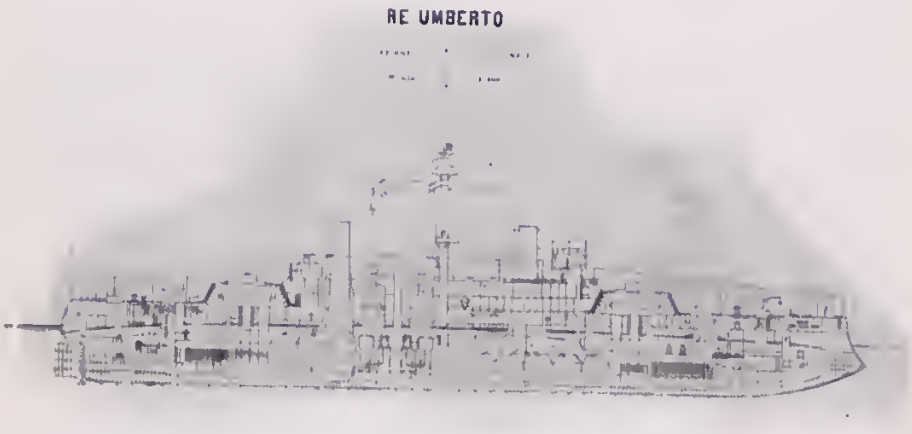
71. - R. Nave « Re Galantuomo ».

Costruzione dello Scafo

LE strutture costituenti lo scafo di una nave, sia che essa si trovi in acque tranquille od in mare agitato, sono soggette a diverse forze interne ed esterne tendenti a produrre deformazioni e rotture. Oltre il peso proprio dello scafo e il peso di tutte le altre parti che esso sopporta (macchinari, corazza, artiglierie, combustibile, ecc.) sono forze deformanti le pressioni che l'acqua esercita sulla carena, l'azione delle macchine e dei propulsori in movimento, la pressione del vento trasmessa dagli alberi, dalle sartie ecc., e inoltre le scosse pel tiro delle artiglierie, per l'urto dei proiettili e per l'uso dello sperone.

72. - R. Nave « Regina Margherita » in bacino a Spezia.

Lo scafo deve essere quindi dotato di sufficiente robustezza per resistere a tali sforzi, nonchè a quelli che sono dovuti alle immissioni a secco nei bacini; ma d'altra parte non si deve largheggiare nelle dimensioni oltre il necessario, poichè la solidità nella costruzione navale non può andare disunita dalla leggerezza. Quanto sia importante quest'ultima qualità si comprende subito considerando, che l'economia nel peso dello scafo permette, per un dato dislocamento, di dare alla nave maggiore velocità, o un armamento più potente, o di aumentarne il raggio di azione imbarcando un peso maggiore di combustibile; oppure se sono prestabiliti l'armamento, la velocità, il raggio di azione, si può



73. - Sezione della R. N. « Re Umberto ».

diminuire il dislocamento e di conseguenza la forza di macchina ed il consumo di carbone.

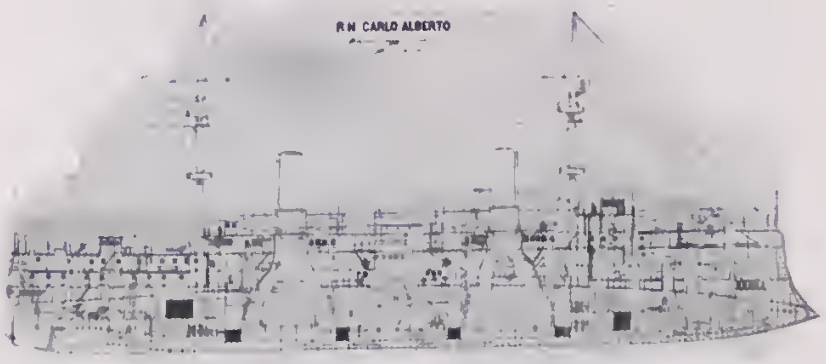
Si deve pertanto negli scafi accoppiare solidità e leggerezza, e nel riuscire armonicamente in ciò sta un'altra delle difficoltà dell'ingegneria navale.

I progressi realizzati in questi ultimi trenta o quarant'anni nella costruzione degli scafi sono veramente notevoli e sono dovuti all' avviamento scientifico che si è dato anche alla costruzione navale. Dalla più remota antichità fino ad un'epoca relativamente recente, il legno fu il materiale generalmente usato nella costruzione delle navi; ma non appena le industrie metallurgiche raggiunsero un certo grado di sviluppo e la fabbricazione delle lamiere e delle verghe profilate divenne di uso corrente, cominciò ad usarsi il ferro, dapprima come materiale accessorio costituente legamenti e rinforzi di strutture, in

sussidio del legno, poscia come elemento principale in sostituzione del legno in tutte le parti dello scafo.

Il modello della sezione della nave radiata « Principe Amedeo », varata nel 1872, dà un'idea di scafo a costruzione mista; e l'altro modello della sezione della R. Nave « Flavio Gioia », costruita nel 1881, spiega il sistema di una delle prime costruzioni interamente di ferro.

Per verità storica è necessario ricordare che cenni di navi costruite in ferro si trovano in uno scritto del 1787; ma solamente nel 1820 fece la prima comparsa una nave mercantile a scafo di ferro, l'« Aaron Manby ». Di navi da guerra in ferro



74. - Sezione della R. N. « Carlo Alberto ».

costruite prima del 1850 non si ricorda che il « Simon » della Marina inglese: e da noi la prima fu la « Vedetta » dello spostamento di 828 tonnellate, costruita nel R. Cantiere della Foce a Genova (ora soppresso) e varata nel 1866. Dopo quei primi tempi il ferro nella costruzione degli scafi guadagnò rapidamente terreno; ma alla sua volta dovette cedere il posto all'acciaio dolce.

Da pochi anni l'acciaio duro tende a sostituire il dolce, ed anche qui l'Italia volle avere il primato adottando decisamente in grandi navi l'acciaio duro per la generalità dello scafo.

Soggetti prima all'estero, collo sviluppo delle industrie metallurgiche in paese e per merito del nostro Corpo del Genio Navale, di così lusinghiere tradizioni, la costruzione delle navi da guerra nostre si fa ora interamente nei RR. Arsenali, ad eccezione di poche fornite dall'industria nazionale, rapidamente portatasi a livello di quella straniera.

Ed è gradito ricordare che col « Duilio » nel 1876 si ini-

ziava nel Cantiere di Castellammare la costruzione delle nostre grandi corazzate, in seguito tutte costruite in paese; e che il « Piemonte », varato nel 1888, fu l'ultima nave acquistata all'estero. Numerosi modelli esposti, scelti fra molti altri esistenti nei RR. Arsenali, dimostrano i progressi realizzati nella costruzione degli scafi: ed al tecnico non sfuggiranno i pregi delle ruote di prora e dei diritti di poppa, dei telai del timone delle recentissime navi « Regina Margherita » e « Regina Elena ».

Modelli di sezioni della « Sardegna », dell'« E. Filiberto »

75. - R. Nave « Regina Elena » in costruzione sullo scalo nel R. Arsenale di Spezia.

e del « Benedetto Brin » (gemella della « Regina Margheritai») danno un'idea di strutture di scafi, man mano susseguentisi e perfezionantisi.

Un'altra serie di modelli rappresenta una delle operazioni più difficili nella costruzione delle navi: il varo degli scafi.

Salvo rare eccezioni, di navi costruite in bacino, quasi tutte le navi si costruiscono in riva a specchi d'acqua sopra piani inclinati speciali detti piani di costruzione; ed il varo è quell'operazione per la quale la nave lascia lo scalo di costruzione, si avanza nell'acqua e quindi galleggia. La riuscita del varo dipende in gran parte dalle operazioni preparatorie, consistenti nel far passare la massa pesantissima dello scafo dalle taccate e dai puntelli, che la sostengono durante la costruzione, sopra un apparecchio mobile formato con una grande slitta o invasatura.

L'invasatura è adagiata sopra un letto a piano inclinato, lungo il quale, appena libera, essa scorre.

Con un modellino dello scafo del « Ferruccio » ed uno specchio d'acqua si rappresenta appunto all'Esposizione quest'ultima fase dell'operazione del varo. Un altro modello rappresenta l'invasatura adoperata pel varo dell'« Andrea Doria » e dà un'idea dei collegamenti della stessa allo scafo. Il disegno è dovuto al defunto Comm. Giacinto Pullino e la specialità sta nell' impiego che si è fatto per la prima volta di vasi costrutti di ferro,

76. - R. Nave « Roma » sullo scalo nel R. Arsenale di Spezia.

rivestiti al di sotto con tavoloni di quercia durissima. Il peso della nave al momento del varo era di 3400 tonnellate.

Un altro modello rappresenta in modo particolare il varo delle due navi gemelle « Montebello » e « Monzambano », fatto dallo stesso Comm. Pullino, nel 1888, quando era Direttore delle Costruzioni nel R. Arsenale di Spezia.

Le due navi furono costruite parallelamente sullo stesso scalo; però solo il « Montebello » si trovava con l'asse nella posizione consueta rispetto all'avantiscalo. L'operazione ebbe luogo nel modo seguente: varato il « Montebello » nel modo ordinario, si trascinò il « Monzambano » trasversalmente sul piano inclinato di varo del primo. Il modello esposto rappresenta precisamente questa fase dell' operazione; dopo di che anche il

« Monzambano » venne varato nel modo ordinario. Tutta l'operazione dei due vari richiedette 2 ore di tempo.

Un ricco assortimento di oggetti di allestimento dimostra le cure che nei RR. Arsenali si porta ad ogni accessorio dello scafo per raggiungere la maggiore perfezione nei servizi della nave e nella leggerezza.

La battaglia, o meglio ritirata, di Santiago ha rivelato, e quella più recente di Tsuchima, ha confermato che uno dei più grandi pericoli in combattimento è dovuto agli incendi causati dalle granate scoppianti nell'interno della nave.

77. - R. Nave « Regina Elena » in allestimento nel R. Arsenale di Spezia.

Da ciò, oltre quella di aumentare la grossezza e l'estensione della corazza, la necessità di eliminare da bordo tutto quanto è facilmente incendiabile, specialmente quindi il legno; e nuovi studi di sistemazione e di accessori dello scafo si imposero all'ingegnere navale.

Il legno, abolito da molti anni nella struttura dello scafo, aveva sempre una parte non indifferente negli accessori delle navi: le imbarcazioni, le divisioni interne, la mobilia erano esclusivamente fatte di legno che si prestava bene allo scopo per la sua elasticità, leggerezza, facilità di lavorazione, eleganza di aspetto. Si trattava di sostituire il ferro, ed altri materiali adatti ed incombustibili, a tutta questa gran quantità di legno senza aumentare il peso a bordo. Dopo alcuni tentativi il pro-

blema venne elegantemente risolto, come lo attestano i numerosi campioni esposti.

Una barca a vapore nuovissima, interamente di ferro omogeneo, destinata alla R. Nave « Regina Elena », prova che non si è perduto nulla in resistenza, peso ed eleganza dalla sostituzione del ferro al legno. Particolarità di questa imbarcazione è l'apparato motore che ha condensatore interno anzichè esterno, come si usava per le barche di legno, con conseguente modificazione della pompa d'aria e dei vari accessori.

78. - R. Nave « Duilio ».

Le paratie di legno delle divisioni interne vennero facilmente trasformate in metalliche, senza aumento di peso, usando lamierini di acciaio sottili, che con macchine idrauliche subiscono qualunque sagoma, in modo da prestarsi a qualunque decorazione.

Più difficile era il problema della sostituzione dei mobili di legno, sia per la leggerezza, sia per l'abitabilità degli ambienti.

Dapprima si fecero i mobili interamente metallici, ma se il problema fu risoluto dal lato robustezza e semplicità di costruzione, non lo era pel peso, che superava della metà quello dei mobili che si volevano sostituire. Si venne quindi alla costruzione di mobili di tavolette di amianto con intelaiature metalliche, che hanno soddisfatto interamente.

Si possono vedere alla Mostra due camerini per ufficiali, costruiti in due stili diversi, ed uno per sottufficiali, interamente incombustibili, pratici e severamente eleganti quali conviene per navi da guerra.

Una serie di imbarcazioni di legno e modelli di velatura rappresenta tipi che tendono a scomparire, sospinti da nuovi prodotti.

Un simulacro di ponte di comando con torretta corazzata rappresenta la sistemazione adottata sulle ultime navi da batta-

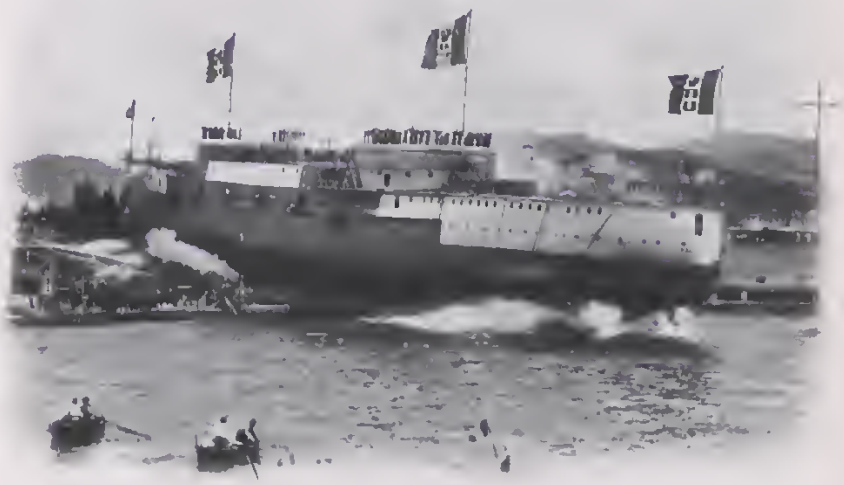
79. - Varo della R. Nave « Regina Elena ».

glia tipo « Regina Elena » per proteggere il Comandante in combattimento.

La novità di questa sistemazione sta nell'aver sovrapposto alla torretta ordinaria delle altre navi, una seconda di piccole dimensioni destinata al *direttore del tiro*. Per dare alle batterie e torri di cannoni la distanza del nemico, e per rettificare i tiri, si usava sinora di mettere uno o due ufficiali in coffa comunicanti a voce o con indicatori elettrici coi comandanti dei pezzi. Abolite le coffe e gli alberi militari, non si poteva sopprimere il servizio di quell'ufficiale, tanto più che con le artiglierie moderne a tiro rapido si imponeva maggiormente la necessità di essere sicuri del tiro, per non sciupare munizioni sempre scarse rispetto alla voracità dei pezzi. Il problema è stato elegan-

temente risoluto mediante la torretta accennata, che mette l'ufficiale, direttore dei tiri, in posizione molto elevata rispetto allo specchio acqueo, lo protegge e gli offre modo, mediante portavoci attraversanti strutture corazzate, di comunicare sicuramente colle torri dei cannoni o colle batterie.

Non è forse inopportuno qui dire brevemente delle qualità del materiale di cui sono fatte le torrette corazzate, e le corazze in generale, che sopra una nave da guerra hanno per iscopo di



80. - Varo della R. Nave « Carlo Alberto ».

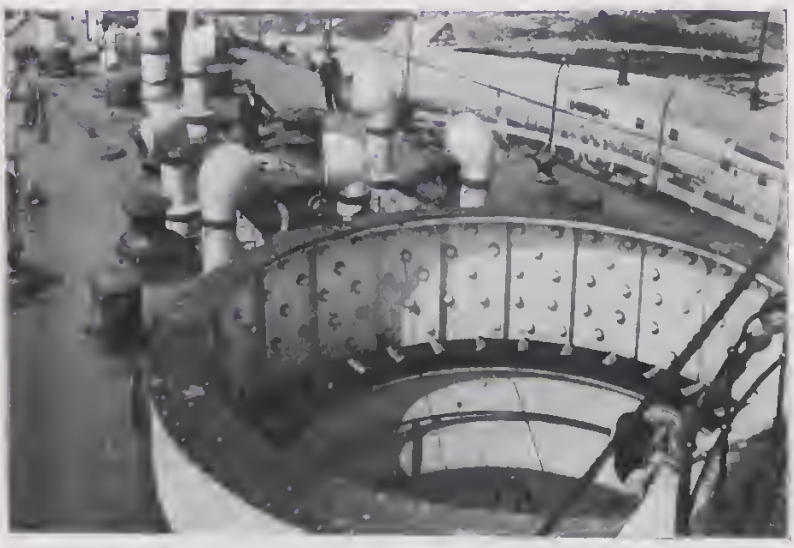
proteggere: la galleggiabilità e la stabilità; le qualità marine, cioè velocità e manovrabilità; le armi ed il loro munizionamento; la vita delle persone.

Considerate dal punto di vista della loro fabbricazione e del materiale di cui sono fatte, si possono distinguere storicamente tre grandi periodi. Il primo va dal 1854 al 1876, in cui il solo materiale impiegato è stato il ferro, fucinato al maglio per piastre grosse, laminato per piastre sottili.

Nel secondo periodo che va dal 1876 al 1890 l'acciaio si sostituisce in tutto od in parte al ferro; alle corazze di ferro subentrano quelle di acciaio dolce ordinario e quelle miste di acciaio e di ferro dette *compound*. Il processo di fabbricazione per quanto semplificato consisteva nella fucinatura e laminazione.

In quanto a resistenza alla perforazione, fra il 1885 ed il 1890 si giunge al punto che una corazza di 267 millimetri di acciaio Schneider o *compound*, resiste ad un proiettile da 152 mm. di acciaio fucinato Holtzer, alla velocità di 604 metri al secondo.

Il terzo periodo va dal 1890 ad oggi, in cui si vedono produrre corazze di acciaio al nichel e quelle a superficie indurita.



81. - R. Nave « Regina Margherita » - Torre di prora

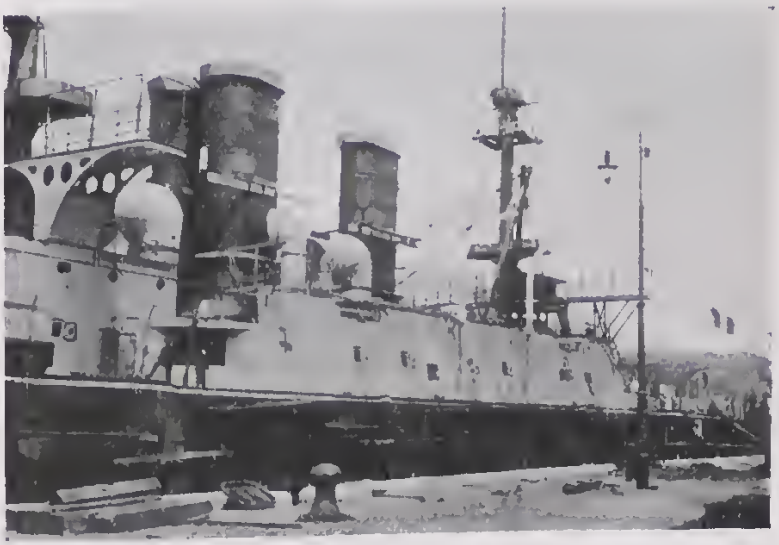
Lo sviluppo delle corazze in quest'ultimo periodo è caratterizzato:

1° dall'associazione all'acciaio di elementi nuovi, come il cromo, il tungsteno, ecc., e specialmente il nichel; 2° da processi speciali di indurimento della superficie della piastra, o per tempera (metodo Tresidder), o per cementazione (metodo Harvey, metodo Krupp, ecc.); 3° da sistemi misti ai due precedenti, in cui cioè l'indurimento della superficie si pratica su corazze di acciaio al nichel.

Le piastre fabbricate col metodo Krupp debbono riguardarsi come ciò che di meglio si sappia produrre al tempo attuale; esse hanno una resistenza uguale a piastre di ferro grosse 2,5 a 3 volte la propria, e di queste è fatta la corazzatura delle ultime nostre navi da guerra.

Come si vede, l'industria delle corazze non è nata di un

tratto, ma, sviluppatasi gradatamente, ha fatto passi giganteschi solo in questi ultimi anni; e se non pare probabile che possa riuscire a vincere la minaccia ultrapotente del cannone, ha potuto dare origini ad uno stato di cose in cui si sente la necessità di opporre qualche cosa alle qualità speciali delle nuove corazze. Così sono comparsi da alcuni anni e sono oggetti di studi i *proiettili con cappuccio*, di cui si vedono alcuni campioni alla Mostra, che hanno l'ogiva protetta da una cuffia riportata di ferro od acciaio dolce battuto.



82. - R. Nave « Regina Margherita » di fianco, in allestimento.

Con tutto ciò non vi ha dubbio che allo stato attuale delle cose, la corazza si trovi di fronte alle artiglierie in condizioni di vantaggio. Previsioni per l'avvenire non si possono fare; l'unica cosa che si può prevedere è che la lotta fra cannone e corazza non si arresterà così presto, e per un tempo lunghissimo ancora i progressi delle artiglierie saranno incitamento continuo ai perfezionamenti delle piastre di corazzatura e reciprocamente questi a quelli.

Forma oggetto d'esposizione, in un locale speciale, il cleptoscopio inventato dai Maggiori del Genio Navale Russo e Laurenti.

Per dirigere il sottomarino nelle navigazioni subacquee è fatto uso di speciali strumenti ottici, i quali permettono al Comandante di vedere tutto quello che succede alla superficie, fino a tanto che la profondità di immersione non oltrepassa

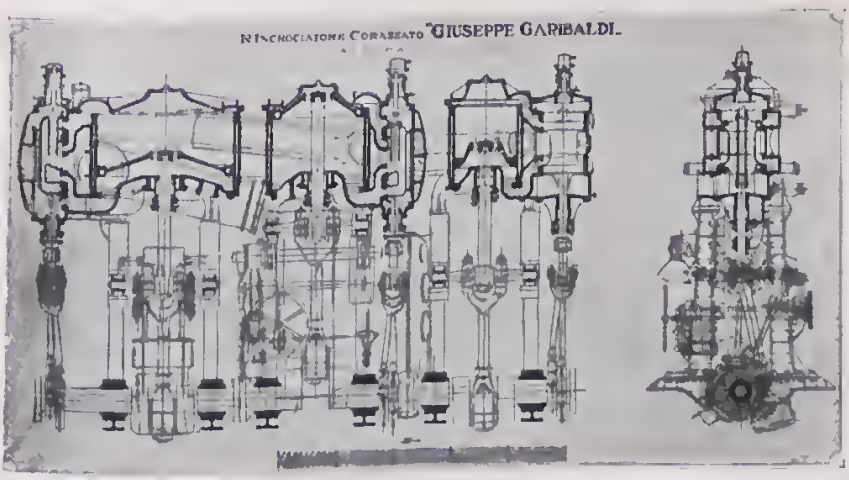
83. - R. Nave « Regina Margherita » - La camera del Consiglio.

un limite stabilito. I migliori strumenti sono quelli a visione panoramica, cioè a largo campo, ai quali appartiene il cleptoscopio Russo-Laurenti, che ha sugli altri il vantaggio che il panorama è visto attraverso una lente di grande diametro (circa 10 centimetri), per modo che anche parecchie persone insieme possono vedere ciò che avviene alla superficie. Esternamente quest'apparecchio si presenta come un tubo relativamente sottile ; sporgente dal dorso del battello, e prolungato di alcuni metri al di sopra di questo. L'estremità si mantiene di un metro, ed anche meno, fuori acqua, e per le sue esigue dimensioni riesce affatto invisibile anche a breve distanza, mentre dà passaggio ai raggi luminosi che portano l' immagine del panorama circostante all'interno del battello.

Motrici e Macchinari

Contemporaneamente alla costruzione navale in ferro, si svilupparono rapidamente in Italia in questi ultimi decennii le costruzioni meccaniche; talchè mentre prima del 1870, salvo qualche eccezione, eravamo completamente tributari all'estero per le motrici principali e per le ausiliarie delle RR. Navi, da quell'epoca in poi l'industria nazionale si è man mano sostituita a quella estera anche in queste costruzioni; e dal 1876, ad eccezione del « Piemonte », tutte le navi da guerra furono provvedute di macchinari costruiti in paese. Se si pensa al rapido sviluppo che in relazione al progredire della metallurgia hanno preso le costruzioni di macchine, vi è da essere ben orgogliosi di constatare come, in meno di mezzo secolo di vita nazionale, si sia riusciti a costruire in Italia gli apparati delle navi da battaglia che, per le numerose condizioni cui devono soddisfare (leggerezza, elevato numero di giri, ecc.), sono certamente fra i più difficili a produrre.

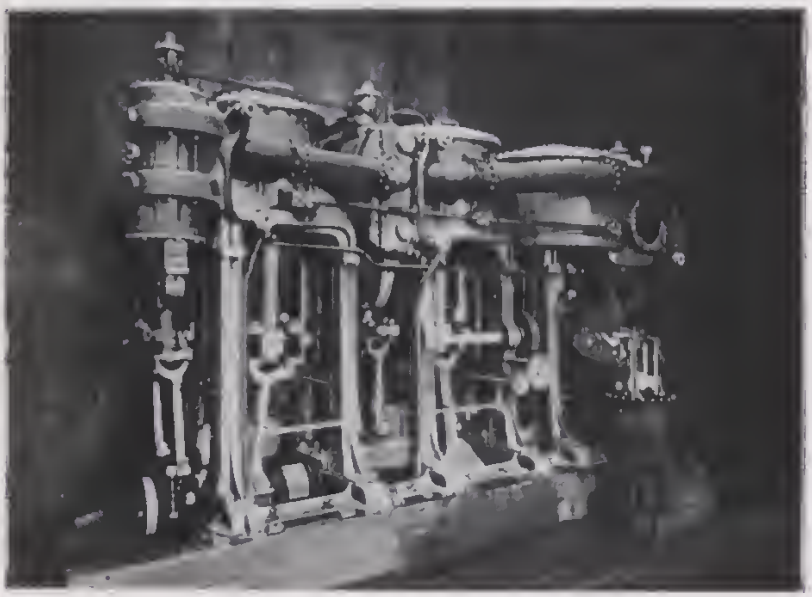
La R. Marina, mentre nei suoi Arsenali si è riservata la costruzione quasi esclusiva degli scafi delle grandi navi, ha voluto sempre affidare all' industria privata la costruzione delle relative motrici ed annessi macchinari; e solamente in questi ultimi anni per garantire la continuità delle costruzioni navali,



84. - Macchine R. Nave « Garibaldi » - Sezionate.

in qualsiasi evenienza, ha attrezzato i RR. Arsenali in modo tale da essere in grado di costruire qualsiasi specie di macchina. Queste provvide disposizioni giovarono immensamente allo sviluppo degli stabilimenti nazionali, i quali più nulla hanno da invidiare a quelli esteri, sia per arditezza e concezione di progetti, sia per bontà e precisione di esecuzione.

I modelli esposti delle motrici delle torpediniere tipo « Orione », « Alcione » e « Pegaso », nonchè quello della motrice della R. Nave « Napoli », ed il ventilatore completo di quest'ultima nave, dimostrano ad evidenza queste due affermazioni, del resto



85. - Macchine R. Nave « Carlo Alberto ».

ampiamente controllate dalla buona riuscita di tutte le nostre navi, anche per riguardo agli apparati motori.

Il modello della macchina della R. Nave « Napoli », che si può osservare in moto alla Mostra, rappresenta l' ultimo tipo di macchina motrice, che, salvo leggiere varianti, si può dire regolamentare per le corazzate in costruzione: sua caratteristica è di essere a triplice espansione con quattro cilindri ; distribuzione a valvole cilindriche e piane ; messa in moto a settore ; elevato numero di giri. La leggerezza della incastellatura e le limitate dimensioni dei singoli pezzi, che risaltano subito all'occhio, attestano che l'originale è costruito coi migliori acciai e coi migliori metalli che si hanno oggidì sul mercato.

Un motorino completo a vapore per ventilatore, destinato alla R. Nave « Napoli », serve a provare che la modernità del disegno e l'esattezza di lavorazione non è solo del modello

accennato, che potrebbe lasciar supporre essere stato curato in modo speciale per la sua destinazione alla Mostra, ma bensì è normale per tutti i macchinari diversi che formano parte dell'apparato motore.

Una motrice a vapore per pirobarca, e quella della grande barca in ferro sopra accennata, danno un' idea delle lavorazioni fatte nei RR. Arsenali e dell'abilità di quelle maestranze, pur dedicate per la massima parte dell'anno a soli lavori di riparazione.

Di pari passo colle macchine motrici delle navi, hanno pro-

86. - Caldaia Genardini.

gredito anche le caldaie per uso di bordo; anzi la fine dello scorso secolo ha visto la più grande rivoluzione, in questi apparecchi, a bordo delle navi da guerra.

La necessità di diminuire sempre più il peso degli apparati motori in complesso, per utilizzare una maggior parte del dislocamento per artiglierie, munizioni e corazze, ha imposto non solo di elevare la pressione del vapore ed il numero di giri delle macchine, ma anche di rendere più sollecita ed attiva la produzione di vapore nelle caldaie. Si è così che la antica caldaia cilindrica marina « Scozzese », dopo aver contrastato il terreno alle caldaie locomotive nelle navi piccole, ha dovuto, insieme a quest' ultime, cederlo interamente alle caldaie a tubi d'acqua; ed oggidì si può quasi asserire che non vi sia una nave da guerra in costruzione non dotata di quest' ultimo tipo di caldaia.

87. - Officina calderai del R. Arsenale di Spezia.

Caratteristiche di essa sono: leggerezza; rapidità di accensione e messa in pressione; intensità di produzione di vapore; pressioni elevate ; sicurezza di funzionamento.

I numerosi tipi di caldaie che si hanno sul mercato, di ognuna delle due classi in cui si sogliono dividere : cioè caldaie a grandi tubi o pesanti e caldaie a piccoli tubi o leggiere, dimostrano come si sia ancora ben lontani dall'avere il tipo perfetto che, come già la « Scozzese », si imponga in modo assoluto; ond'è che vivissime sono le discussioni nelle varie marine, per vantare o per deprimere questo o quel tipo di caldaia. E poichè nulla vi è di assoluto su questi vantaggi ed inconvenienti, che possono sovente dipendere dalle condizioni particolari di sistemazione e di servizio delle singole caldaie, ne segue la necessità di farne diretta prova, per giudicare con serenità a quale dei diversi tipi convenga dare la preferenza per l'estensione nell'uso.

Sulle nostre navi da guerra si hanno appunto diversi dei tipi di caldaie a tubi d'acqua più noti, per farne largo esperimento ; e mentre si attende che l'esperienza ed il lungo servizio dicano quale è quello che più si adatta ai nostri bisogni, non si trascura lo studio di nuovi tipi. Di questi si presenta un modello di nuova caldaia pesante, costruita nel 1905 nel R. Arsenale di Spezia, e colà in corso di prova, il cui disegno è dovuto al Colonnello macchinista Cav. Archimede Genardini (fig. 86).

Un' altra caldaia, leggera, è stata esposta per dare prova del buon lavoro fatto, anche in questa parte, nei RR. Arsenali. Era una caldaia Thornycroft del primitivo tipo coi tubi sboccanti nella parte riservata al vapore del collettore superiore, che si doveva ritubare. Conservando gli stessi collettori, venne modificata la loro posizione relativa in modo da poter disporre i fasci tubieri secondo le norme della caldaia dell' ultimo tipo Thornycroft-Schulz, riconosciuto il più conveniente (fig. 88).

Come campione di altri macchinari di bordo, all'infuori di quelli strettamente connessi colla propulsione della nave, si ha esposto un compressore d' aria con motore elettrico a corrente continua della forza di 32 cavalli effettivi, pronto a funzionare. Esso serve per comprimere aria a 100 atmosfere pei serbatoi dei siluri; ed al visitatore non sfuggirà certo la regolarità di funzionamento dello stesso e la semplicità dei diversi organi, ben disposti e perfettamente equilibrati.

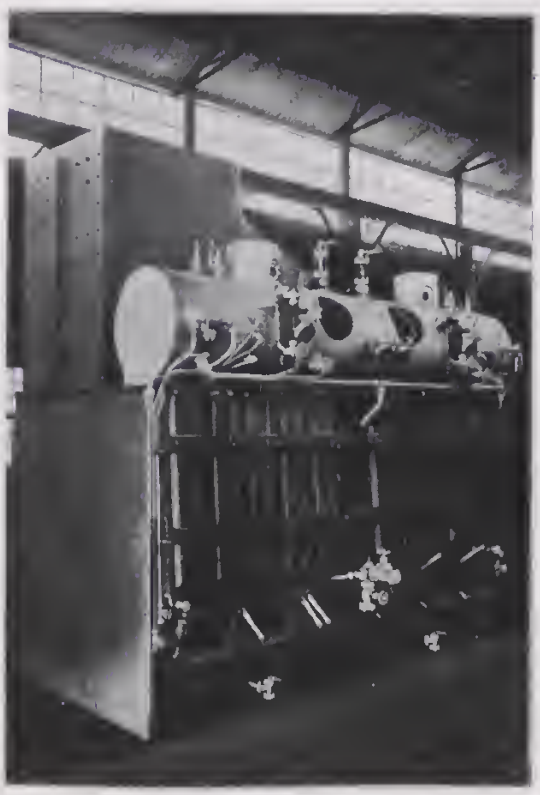
Completa questa classe un apparecchio regolatore del caricamento dei forni nelle caldaie a tubi d'acqua, importante perchè dal buon andamento dei fuochi dipende quasi esclusivamente il funzionamento delle caldaie stesse; nonchè due apparecchi indicatori a distanza del numero dei giri e del senso di movimento degli alberi propulsori.

Nel modello di torretta di comando, più sopra accennato, si può osservare l'intero sistema di trasmissioni di ordini usati

88. - Caldaie Thornycroft per cacciatorpediniere.

dal Comandante d'una nave in combattimento; essi sono i nervi che comandano ed armonizzano i servizi nelle diverse parti della nave, in modo da renderli disciplinati alla sola mente direttiva che ha la suprema responsabilità e l'assoluto governo della nave stessa.

Non sarà inutile enumerare questi mezzi, tanto importanti da mettere a completa disposizione di un uomo l'insieme così complesso che forma una nave da guerra; essi sono: la ruota di governo, con la quale mediante una trasmissione si comanda la macchina che fa muovere la barra del timone per dirigere la nave dove si vuole; i telegrafi di macchina, che mediante aste rigide trasmettono separatamente ai due apparati motori gli ordini relativi al loro movimento (avanti, indietro, tutta forza, adagio, arresta, ecc.); i contagiri degli alberi delle macchine, che servono a controllare in ogni momento la velocità della nave; infine numerosi portavoce formati da semplici tubi di ottone, coi quali si è in immediato contatto con le torrette e le batterie di cannoni, coi tubi di lancio, col servizio munizioni, in una parola con tutti i luoghi contenenti servizi importanti di bordo.



89. - Caldaia Genardini.

BANDIERE E SEGNALI

Segnalazioni

Segnali vari — Servizio semaforico
Telegrafia Marconiana.

Segnali vari. — Per le comunicazioni fra navi, e fra queste e la costa vengono impiegati, oltre alla telegrafia senza fili, vari sistemi di segnalazioni a seconda che queste hanno luogo, di notte o di giorno, ed a seconda delle condizioni visive atmosferiche.

Si può segnalare indifferentemente sia di notte che di giorno con *segnali acustici* quali: il *fischio* o la *sirena di bordo*; il soffietto Key (specie di soffietto munito di corno metallico con linguetta vibrante); il *megafono*. Coi primi due sistemi si emettono suoni più o meno lunghi imitando i segni dell' alfabeto Morse, e col terzo ci si serve della voce, giacchè il megafono non è altro che un grande portavoce in cartone che trasmette la voce distintamente a parecchie centinaia di metri. Per le segnalazioni *diurne* si adopera una serie di bandiere da segnali, riproducenti le varie lettere dell'alfabeto, le quali combinate fra loro a gruppo limitato costituiscono un nome, un periodo, ed anche una frase intera. — Naturalmente per interpretare o per trasmettere questi gruppi vi sono dei *Libri di segnali*. Con uno di questi libri detto *Codice Internazionale* si può segnalare con navi di qualunque nazionalità estera.

Quando per le condizioni del tempo o per la grande lontananza non si possono scorgere i colori delle bandiere, allora le varie lettere vengono segnalate mediante grandi figure geometriche costituite da coni, cilindri e palloni. Di notte i segnali possono essere trasmessi o ricevuti mediante *fanali elettro-segnalatori*: con fuochi *Coston*, e con fuochi *Very*.

I fuochi Coston consistono in *fuochi a bengala* appositamente costruiti nelle pirotecniche dello Stato, coi colori combinati in maniera da corrispondere alla lettera che si vuol segnalare.

I fuochi Very sono fuochi fatti a globi rossi, gialli e verdi, che lanciati da apposita pistola si incendiano a circa 40 metri

di altezza descrivendo una parabola luminosa. Anche per questi fuochi si usa il sistema precedentemente descritto per segnalare.

Servizio semaforico. — Su taluni punti elevati del litorale, dai quali si può dominare un vasto specchio d'acqua ed in cui il passaggio delle navi è frequente, sorgono speciali edifici detti *semafori* che hanno per obbiettivi:

1°) la vigilanza del mare e delle coste adiacenti;

2°) la corrispondenza fra le navi e la terra e viceversa;

90. - Segnalazioni - Un semaforo.

3°) le osservazioni meteorologiche.

La vigilanza del mare e delle coste ha per scopo di comunicare agli interessati, in qualsiasi tempo, le notizie relative al passaggio delle navi nello specchio d'acqua del semaforo;

prevenire con appositi segnali i pericoli cui potessero eventualmente andare incontro le navi nel cammino che seguono;

ostacolare il contrabbando, la pesca con la dinamite, gli sbarchi clandestini e tutto ciò che fosse contrario alle vigenti leggi.

Il servizio dei semafori è limitato dal sorgere al tramonto del sole, non essendo possibile una attiva sorveglianza nella notte. In casi speciali di esercitazioni, di pericoli od altro, o in seguito

a richiesta degli armatori, il servizio potrà essere prolungato anche nelle ore notturne.

Per quanto ha tratto alla corrispondenza, i semafori, oltre di essere allacciati alla rete telegrafica dello Stato, dispongono di albero, per poter segnalare alle navi coi vari sistemi sopra descritti, e quasi tutti sono provveduti di apparecchi radiotelegrafici Marconi.

I semafori funzionano pure come uffici telegrafici e radiotelegrafici per i privati.

Nell' interesse della scienza, i posti semaforici fanno anche speciali osservazioni sui fenomeni atmosferici e sismici, e se chiamati possono anche disimpegnare quello ornitologico. Fra semaforo e semaforo, quando questi si trovano ad una distanza non superiore alle 10 miglia, possono usarsi i sistemi di segnalazione sopra accennati; ma per una distanza maggiore si dovrà, oltre al telegrafo, ricorrere agli apparati di telegrafia ottica. — Questi apparati in uso nella R. Marina sono l' *Elioscopio* che riflette la luce solare; il *Diottrico Faini*, il *Fanale tipo Istituto Idrografico*, ed il *Faini da campo* che si servono di una sorgente luminosa artificiale. Per mezzo di tasti applicati a questi apparati si adopera convenientemente l' alfabeto Morse, che può essere anche usato per i potenti riflettori quando provveduti di apposito oscuratore manovrabile a mano. Ai semafori è adibito un scelto personale specialista militare della R. Marina. La vigilanza continua esercitata su tutto lo specchio di mare e lungo le coste da ogni giurisdizione semaforica e la regolare registrazione del passaggio di navi sia da guerra che mercantili, oltre che rendere alla navigazione segnalati servizi di rapidi scambi di comunicazioni, presenta anche il grande vantaggio della possibilità di una sollecita informazione, in caso di sinistri, alle autorità marittime, le quali possono così provvedere per il pronto invio di soccorsi.

Telegrafia Marconiana. — Sono trascorsi pochi anni dalle prime esperienze con le quali Guglielmo Marconi presentava in Inghilterra ed in Italia la sua invenzione.

Con tenacia di propositi, con intelligenza ed ardore ammirevoli, l'inventore ha fatto fare grandi progressi ai suoi apparecchi, completandoli di nuovi geniali ritrovati, ed un crescendo di risultati promettenti ha coronato i suoi tentativi.

Lavorando sulla sua via numerosi e chiari scienziati di ogni nazione dedicarono i loro sforzi alla completa soluzione degli importanti problemi che sorgono nella pratica applicazione della radio-telegrafia.

Ed oggi, se si considera che già nelle traversate transatlantiche buona parte dei piroscafi ricevono comunicazioni te-

legrafiche dal continente, che quasi in ogni punto del nostro mare arrivano i segnali delle nostre stazioni, che in non pochi casi navi lontane in pericolo hanno potuto domandare ed ottenere aiuto, si comprenderà quanto in pochi anni si sia ottenuto e di quale utilità sia questa nuova gloriosa applicazione scientifica italiana, principalmente per chi vive sul mare.

La R. Marina ha, fin dall' inizio, compreso i grandi vantaggi, che nelle ordinarie contingenze di navigazione, nel servizio di squadra e di scoperta si potevano ottenere dalla radiotelegrafia, ne seguì i progressi, cercò le modifiche più opportune, eseguì impianti sperimentali prima, moltiplicandoli poi per il servizio militare su tutte le navi da battaglia, su buona parte del naviglio sottile, in molte stazioni costiere circondanti le sue frontiere marittime, dando tutto il suo appoggio, per favorire ed esperimentare i nuovi ritrovati che potessero rendere più perfetta la grande invenzione.

Sullo scorcio della primavera dell'anno 1897 l'eco di alcuni fortunati esperimenti di telegrafia senza fili, eseguiti dal Marconi in Inghilterra, cominciò a diffondersi mercè la stampa scientifica e politica di quella nazione: ed il Ministro della Marina italiana d' allora, B. Brin, intuendo i benefizi che la grande invenzione avrebbe potuto arrecare alla R. Marina, invitò il giovane inventore italiano a venire in patria per ripetervi a cura e a spese della R. Marina le meravigliose esperienze che tanto grido avevano levato in terra straniera.

Sui primi giorni del luglio di quell'anno giunse in Italia il Marconi per trattenervisi circa un mese, eseguendo una prima serie di esperimenti in Roma presso il Ministero della Marina, innanzi ad una numerosa schiera di autorità, di scienziati, di militari e di rappresentanti della stampa; poscia in Montecitorio alla presenza dei Membri delle due Camere del Parlamento nazionale, ed in ultimo, per speciale degnazione di S. M. il Re Umberto I, nel Quirinale alla presenza delle LL. Maestà e dell'intera Corte.

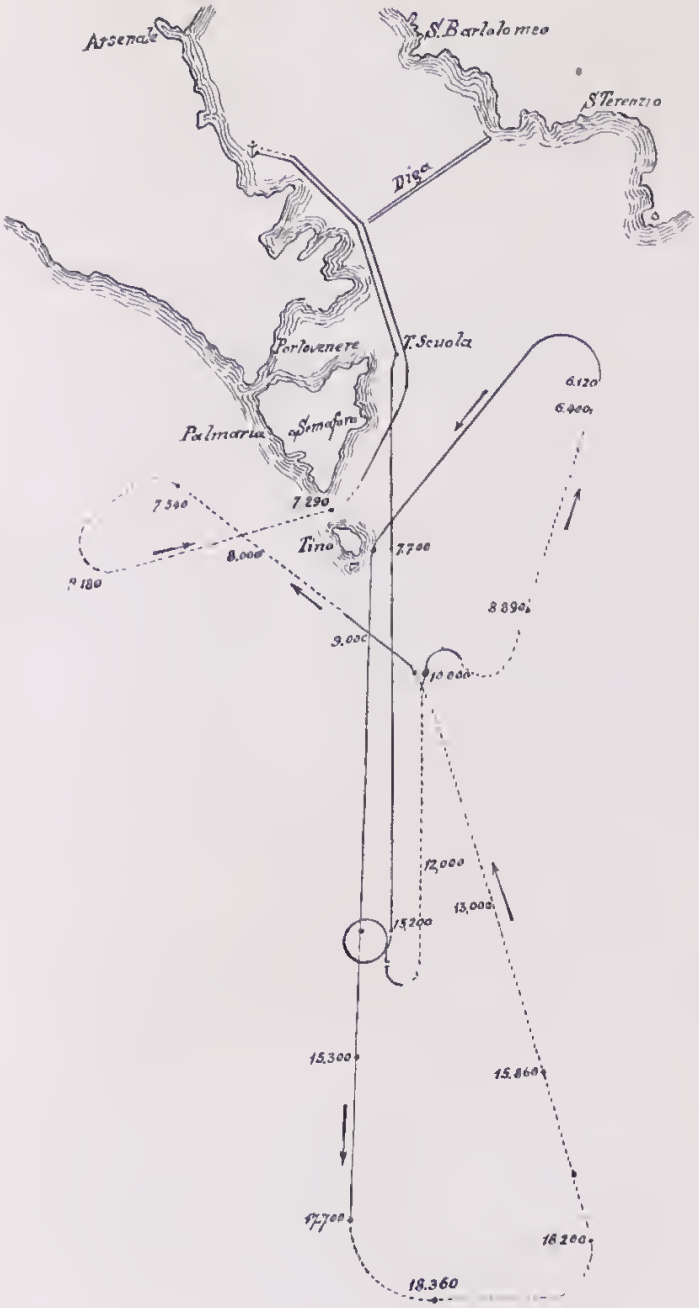
Nel mese istesso, dopo quelle di Roma, altre esperienze con gli identici apparecchi e con l'intervento del Marconi vennero fatte nel golfo di Spezia, per cura di una Commissione speciale, presieduta dal compianto Contrammiraglio Carlo Grillo.

Tali esperienze consisterono:

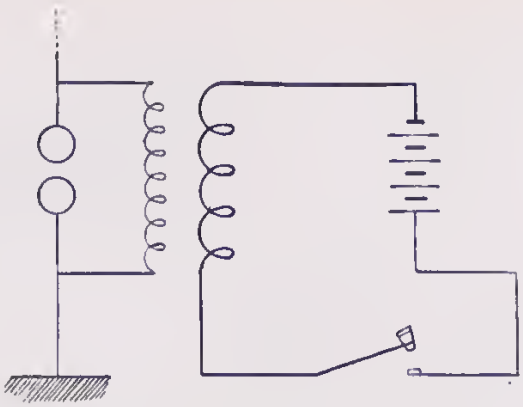
1°) In telegrammi completi esattamente trasmessi tra una stazione provvisoria a S. Bartolomeo e il Comando in Capo della R. Marina, distanti fra di loro 3600 metri.

2°) In prove tra la prima di queste stazioni ed un piccolo rimorchiatore, il quale ricevette segnali completi fino a distanze di circa 10 Km.

3°) In prove tra la stessa stazione di S. Bartolomeo e



91. - Cammino percorso dalla R. Nave « S. Martino » per le esperienze coll'apparecchio Marconi.



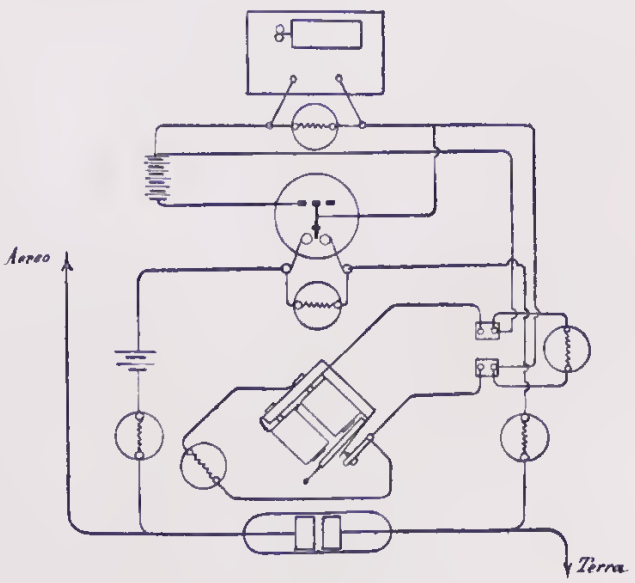
92. - Esperienze Marconi del 1897 - Disposizione dell'apparecchio trasmettitore.

la R. Nave corazzata « S. Martino » all' ancora ed in moto. Dalla carta unita risulta la rotta seguita dalla nave (fig. 91).

Nei tratti continui del percorso le ricezioni della nave furono nitide, nei tratti punteggiati imperfette. I numeri indicano le distanze in metri dalla stazione trasmettente.

A circa 18 Km. cessò quasi completamente la ricezione dei segnali.

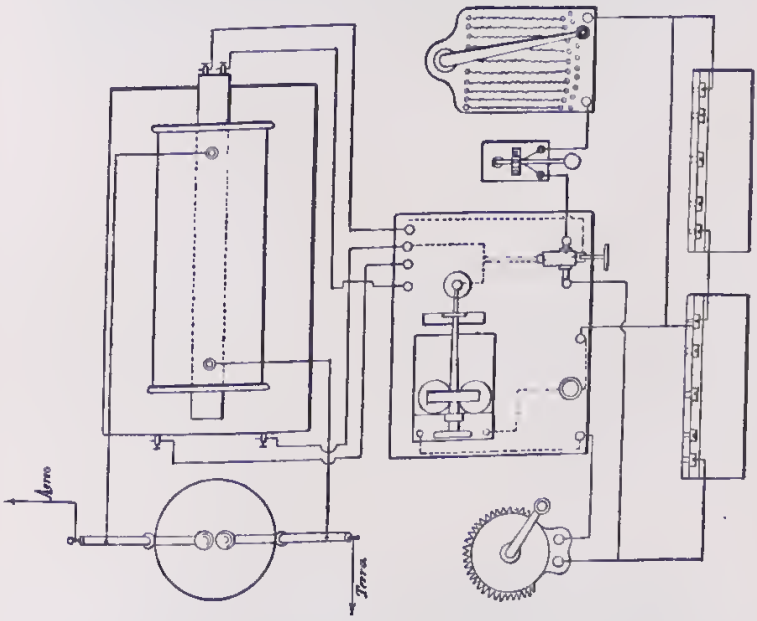
In queste esperienze venne notata l'influenza degli intrusi atmosferici, osservata l'azione delle terre interposte, studiata la



93. - Esperienze Marconi del 1897 - Disposizione dell'apparecchio ricevitore.

praticità degli apparecchi per le installazioni di bordo, e si progettarono le prime modifiche ad essi.

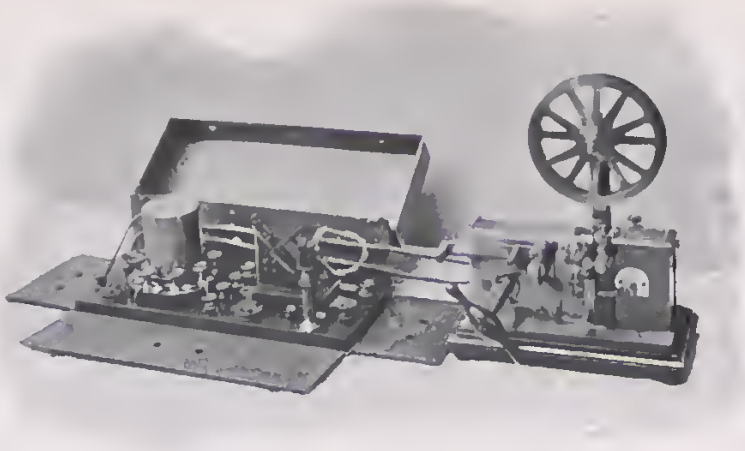
Il trasmettitore consisteva in un oscillatore modello Righi con sfere nell'olio di vaselina, in un rocchetto di 25 cm. ed in una batteria di accumulatori di 5 elementi, della capacità di 150 ampère-ora, con filo aereo e filo di terra. La disposizione degli strumenti ed il loro collegamento viene rappresentata dalla fig. 92.



94. - Esperienze radio-telegrafiche del 1900 - Disposizione dell'apparecchio trasmettitore.

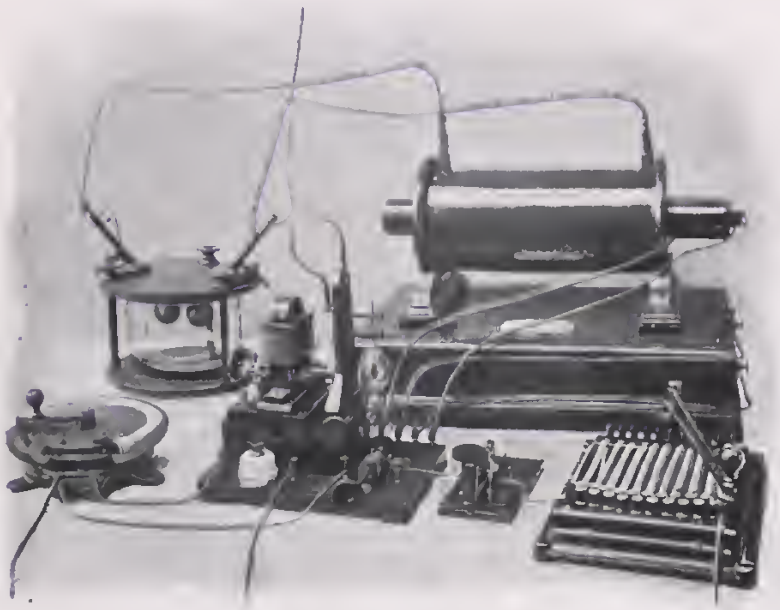
L'apparecchio ricevitore consisteva in un filo di aria ed un filo di terra, un tubetto sensibile o coherer a polveri di argento e nikel, un vibratore, un relais ed una macchina Morse, riuniti in due circuiti, uno dei quali con due elementi di pila, ed uno con 12, come dimostra la fig. 93.

Le esperienze continuarono a Spezia nei mesi seguenti; nel 1898 fu stabilita una stazione permanente sulla vetta dell'isola di Palmaria, in prossimità del semaforo; nel 1899 stazioni simili furono costruite una sulla vetta più alta dell'isola di Gorgona, ed un'altra a Livorno, nel recinto della R. Accademia Navale.



95. - Apparecchio ricevente.

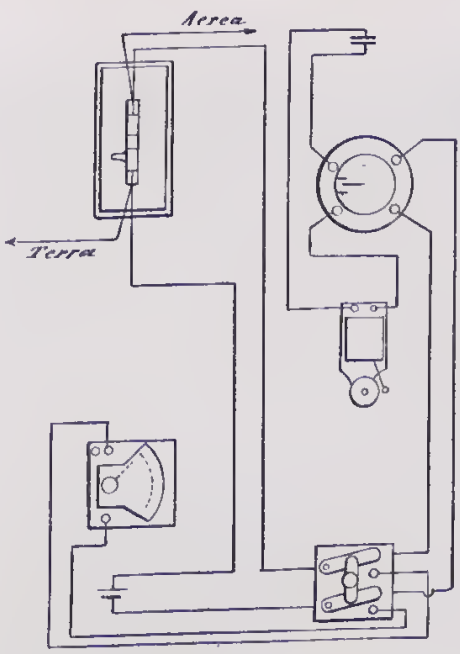
Le stazioni furono pronte e gli apparecchi vi vennero sistemati verso il mese di maggio 1900, in cui cominciarono le esperienze. Queste diedero luogo a comunicazioni prolungate, talvolta splendide, fra Livorno e Gorgona, ed allo scambio di qualche parola fra Livorno e Palmaria, confermando i disturbi prodotti su quegli apparecchi dalle pertubazioni atmosferiche, e stabilirono l' influenza nelle comunicazioni della varia lun-



96. - Apparecchio trasmettitore.

ghezza dei fili di aria, della loro struttura, della presenza o meno di una capacità alla loro sommità.

Nelle tre stazioni della rete l'apparecchio trasmettitore era composto da un rocchetto di 60 cm. di scintilla, funzionante con circa 38 elementi di accumulatori Hensemberg, della capacità di 60 ampère-ora; di un oscillatore, di un interruttore a motore elettrico, di due reostati graduabili e di un manipolatore, disposti nel modo indicato dallo schema della fig. 94.



97. - Esperienze radio-telegrafiche - Disposizione usata per ottenere la decoerizzazione del tubetto.

L'apparecchio ricevitore, del tipo originale Marconi, già descritto, aveva tutte le parti, eccetto le pile e la macchina registratrice, riunite in una cassetta metallica rappresentata dalla figura 95.

Il tubetto sensibile fu anche inserito in un circuito comprendente una pila ed un weston. Per ottenere la decoerizzazione del tubetto lo si collocò su una leva alla quale dava frequenti urti un congegno di orologeria. Per segnale di avviso si usava un campanello inserito in un secondo circuito chiuso dal coherer per mezzo di un relais (fig. 97). I coherers costruiti dalla Direzione del materiale elettrico, erano senza vuoto ed a polveri di argento e nikel.

Nella stazione di Palmaria il filo aereo veniva alzato con disposizione speciale di attacco, per mezzo di un pallone Riedinger (fig. 98).

A Gorgona ed a Livorno l'aereo si alzò con alberi in legno in tre parti, dell'altezza di 54 metri, totalmente attrezzati con stragli, sartie e paterazzi in cavo di canape catramate e con un padiglione, per l'albero maggiore, di cavo di acciaio da guernirsi eventualmente in caso di vento forte.

98. - Stazione radio-telegrafica provvisoria di Palmaria.

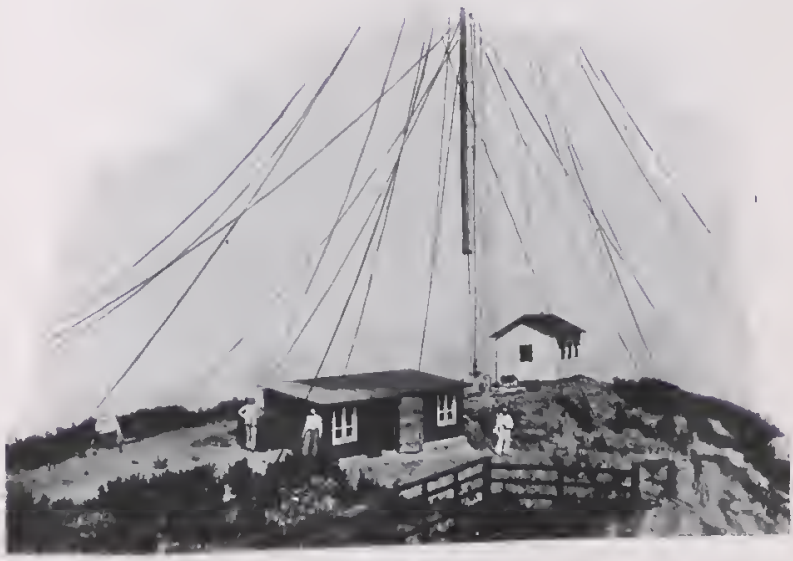
La velocità di trasmissione raggiungeva nelle migliori condizioni 5 parole al minuto.

Essendosi dimostrata palese l'insufficienza degli apparecchi allora posseduti per mantenere stabili le comunicazioni tra stazioni a distanza maggiore di 50 Km. principalmente per quanto riguardava i ricevitori, venne provata la ricezione telefonica, la quale si dimostrò subito migliore per la maggiore sensibilità e per la semplicità del ricevitore.

Verso il gennaio del 1901, con ricezione al telefono fu esperimentato un coherer autodecoerizzantesi, basato sull'uso di gocce di mercurio comprese fra elettrodi metallici e sulle

particolari combinazioni di contatti imperfetti fra carbone ferro e mercurio. Coherer di tal genere erano già stati studiati anche fuori della R. Marina.

Per quanto questo tubetto fosse, all'inizio, grossolanamente costruito, pure i risultati furono subito ottimi, relativamente ai precedenti, e l'apparecchio venne usato prima per controllo, e poi in sostituzione del ricevitore Marconiano. Le comunicazioni che con l'aumento di energia nei trasmettitori, con la migliore disposizione degli apparecchi e dei circuiti, e col più accurato



99. - Stazione radio-telegrafica provvisoria di Gorgona.

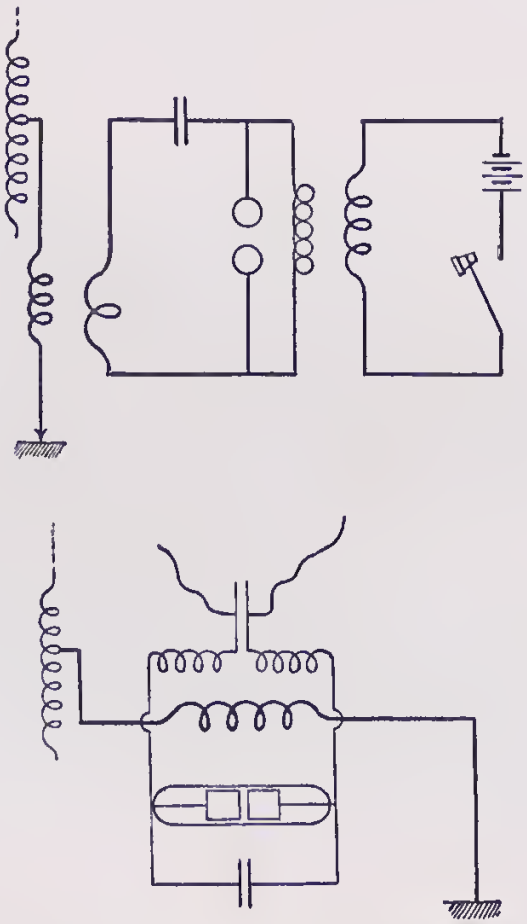
isolamento dell'aereo, si erano potute rendere sufficientemente stabili coi primi ricevitori fino a circa 70 Km., poterono, con l'aiuto di questo nuovo ricevitore, ottenersi più sicure, con una rapidità massima di 24 lettere circa al minuto, fino a 140 Km. e, successivamente, fino a 200 Km.

Venne in quei tempi concretato un progetto di ricevitore telefonico completo, munito di suoneria di avviso per le chiamate, e venne anche tentato l'uso del telefono come relais per poter tradurre in iscritto i segnali.

Nel giugno del 1901 a Spezia una Commissione tecnica presieduta dal Contrammiraglio Grillo, considerato il migliorato

stato degli apparecchi, decise di tentare l'allacciamento tra Palmaria e l'isola del Giglio, a circa 220 Km.

Venne per ciò migliorata la condizione della stazione di Palmaria aumentando la potenza del trasmettitore e sistemandovi un albero in legno di circa 55 metri.



100. - Sistema di connessione degli apparecchi pubblicato dal Marconi nel 1900.

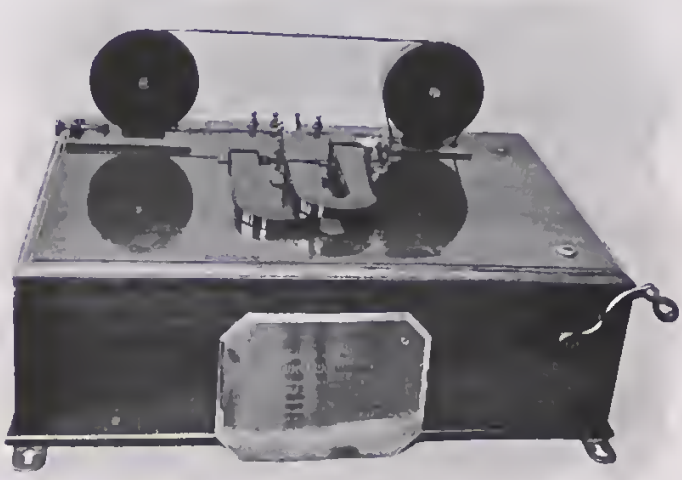
L' 8 luglio, dopo i lavori di impianto e varie prove e modifiche, la nuova stazione riceveva quasi completamente le trasmissioni da Palmaria e da Gorgona.

In seguito, a Livorno, vennero eseguiti vari studi per una migliore utilizzazione dello spinterometro, per una maggiore sensibilità dei coherers, esperimentandone di tipi svariati, tra i quali — notevoli per i buoni risultati — quelli a polveri metalliche con elettrodi magnetizzati, e quelli ideati dal padre

Barnabita Timoteo Bertelli, a mercurio, elettrodi di ferro magnetizzato e limatura di ghisa.

Nel mese di settembre 1901, essendosi stabilito di tentare la comunicazione tra la Sardegna ed il continente, si iniziava la costruzione di una stazione alla Punta Teialone, a Caprera, per corrispondere con una stazione ricevente in corso di sistemazione a Monte Argentario.

Nei primi giorni di ottobre le trasmissioni di Teialone erano ricevute bene a Monte Argentario, ed in parte anche



101. - Primo campione di detector magnetico Marconi.

a Livorno. Si usava in tali esperimenti preferibilmente la ricezione telefonica, un aereo quadruplo di circa 50 metri, ed una scintilla allo spinterometro variabile da 6 a 10 centimetri.

Mentre queste esperienze e questi studi erano fatti dal personale della Regia Marina con i notevoli risultati descritti, allo scopo di accrescere l'efficacia degli apparati ed aumentare la portata delle stazioni, di ottenere l'indipendenza delle comunicazioni e di eliminare i disturbi prodotti da interferenza fra i segnali di stazioni vicine, Guglielmo Marconi aveva dal 1898 esperimentato un nuovo sistema di connessione degli apparecchi da lui comunicato alla Royal Institution di Londra nel febbraio del 1900 e, spiegato dagli schemi riprodotti dalla fig. 100.

La nuova disposizione, avente per, iscopo di formare, con un secondario di trasformatore ad alta frequenza in serie con

102. - R. Nave « Carlo Alberto » con impianto radio-telegrafico.

un condensatore, un adatto risuonatore meglio rispondente alle onde emesse da un determinato aereo, fu applicata negli apparecchi costruiti dal Marconi's Wireless Telegraph Company verso il 1901 e riprodotta, per concessione speciale dell'inventore, nell'officina radio-telegrafica del R. Arsenale di Spezia.

Gli apparecchi del 1901, che furono chiamati sintonici, raggiungono, nei trasmettitori, lo scopo di avere uno smorzamento minore e di potere così, mediante la energia fornita ai condensatori, irradiare numerosi impulsi uguali rapidamente susseguentisi, i quali, accumulandosi anche debolissimi nel ricevitore appositamente calcolato, per risonanza elettrica riescono a farlo vibrare e registrare i segnali lontani, mentre oscillazioni più forti e vicine, se di periodo nettamente diverso, lasciano insensibile il ricevitore stesso.

La sistemazione di tali apparecchi sintonici fu fatta nel 1902 sulle RR. Navi « Morosini » e « Sicilia » e nelle stazioni di Monte Mario e di Maddalena. Gli ottimi risultati ottenuti fecero decidere la sistemazione degli stessi apparecchi ad altre navi e altre stazioni.

Mentre in italia si eseguivano con questi apparecchi alcuni impianti su navi, sorgeva in Inghilterra la potente stazione di Poldhu, e sul finire del 1901 Guglielmo Marconi provava la possibilità delle trasmissioni di segnali radio-telegrafici attraverso all'Atlantico.

Nei primi mesi del 1902 la geniale mente feconda dell'inventore creava un nuovo apparecchio ricevitore semplice e pratico, descritto alla Royal Institution e provato la prima volta in mare su una R. Nave italiana.

Nel giugno 1902 partiva da Napoli per l' Inghilterra, con l' insegna del Contrammiraglio Carlo Mirabello, la R. Nave « Carlo Alberto », con a bordo un impianto radio-telegrafico con apparecchi del tipo Marconi 1901.

Da Capo Lizard in Cornovaglia, vennero scambiati i primi radio-telegrammi tra il Comm. Marconi e la « Carlo Alberto », in navigazione nelle acque inglesi, ed in seguito, alla R. Nave che a lui portava il saluto ed il plauso della patria lontana, l'inventore offriva il primo campione del suo Detector Magnetico. (fig. 101).

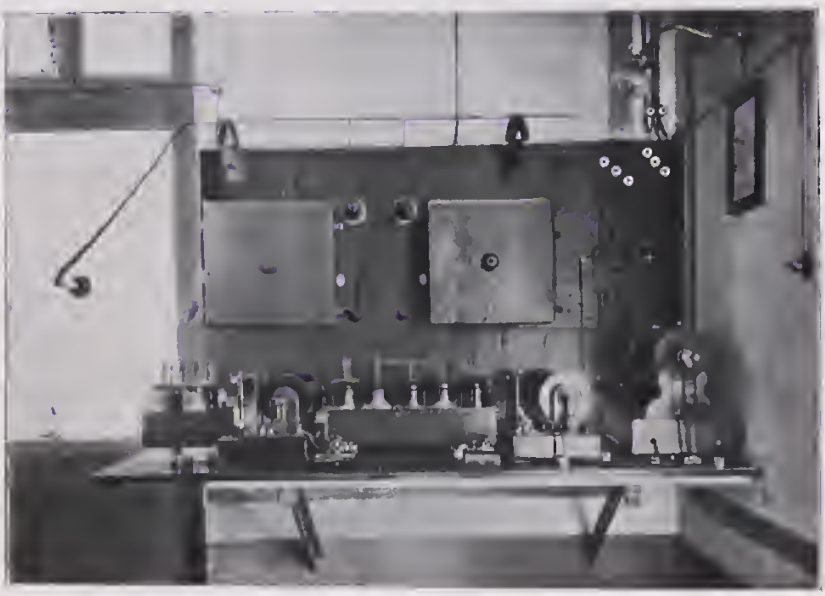
In segno di alto apprezzamento ed a ricordo dell'offerta l'Ammiraglio Mirabello disponeva che fosse incisa sull'acciaio della torre di Comando corazzata della nave la seguente iscrizione:

OGGI, 26 GIUGNO, GUGLIELMO MARCONI ONORAVA DI SUA PRESENZA QUESTA REGIA NAVE, ANCORATA DINANZI A POOLE, INAUGURANDOVI IL PRIMO CAMPIONE DEL NUOVO RICEVITORE MAGNETICO « DETECTOR » DA LUI INVENTATO E DATO IN DONO ALLA « CARLO ALBERTO » CHE,

103. - R. Nave « Carlo Alberto » con impianto radio-telegrafico.

PRIMA FRA TUTTE LE NAVI DEL MONDO, NE CONSTATAVA IL FUNZIONAMENTO IN MARE.

In seguito a proposta dell'Ammiraglio e col consenso del Ministro della Marina Vice-Ammiraglio Enrico Costantino Morin, dovendo la nave recarsi a Cronstadt, venne stabilito l'imbarco a bordo del Comm. Marconi per svolgere un programma di esperienze radio-telegrafiche a grande distanza. La relazione ufficiale, fu trasmessa al Ministero della Marina con la seguente lettera che la riassume:



104. - Apparecchi radio-telegrafici.

A Sua Eccellenza il Ministro della Marina

ROMA.

« Ho l'onore di inviare all'E. V. la relazione completa degli esperimenti radio-telegrafici compiuti da Guglielmo Marconi in persona, coadiuvato dal Tenente di Vascello sig. Luigi Solari, nei mesi di luglio, agosto e settembre a bordo di questa R. Nave durante le traversate dall'Inghilterra a Cronstadt e viceversa, e nel viaggio di ritorno dall'Inghilterra all'Italia.

« La relazione fu scritta dal prefato Tenente di Vascello ed approvata dall'inventore ; essa è accompagnata da un album contenente alcuni esemplari di strisce telegrafiche Morse, rappresentanti parte dei radio-telegrammi ricevuti dalla stazione Marconiana di Poldhu (Cornovaglia) nelle varie navigazioni

fatte e negli ancoraggi di Cronstadt, Kiel, Ferrol, Cadice, Gibilterra, Cagliari insino a poche miglia da Spezia. A Gibilterra la nave non si fermò ma penetrò sino all'ancoraggio nella notte dal 4 al 5 del corrente settembre, risortendone a lento moto per punta Europa, dopo avervi ricevuto il telegramma inserito a pag. 46-47 dell'album.

« Siccome l'idea di utilizzare subito la « Carlo Alberto » per esperimenti di ricezioni radio-telegrafiche a grandissime distanze, ed attraverso terre e mari, sorse allorchè V. E. mi ordinò telegraficamente di recarmi dall'Inghilterra a Cronstadt e poscia

105. - Interno di stazione radio-telegrafica.

autorizzò l'esperimento stesso e l'imbarco del Marconi, così la sistemazione del primo aereo, secondo le indicazioni fornite da quest'ultimo, dovette essere improvvisata in meno di due giorni coi mezzi di bordo, ed allora, l'altezza dell'alberatura non superò i 45 metri.

« A Cronstadt poi il Marconi stesso modificò notevolmente l'aereo; e poscia per il viaggio di ritorno dall'Inghilterra all'Italia, fu anche aumentata fino a 52 metri l'altezza dell'alberatura.

« Assieme alla relazione ho il pregio di inviare pure un esemplare di detector magnetico costruito a bordo, di questo genialissimo istrumento testè inventato dal Marconi che sarà il ricevitore dell'avvenire. Di una semplicità estrema di costruzione, esso non ha bisogno di essere regolato, non si sre-

gola mai ; fedele e costante ripetitore di ogni segnale radio-telegrafico, non una sola volta ha fallito al proprio scopo, come ho potuto personalmente constatare. A differenza del coherer che ha bisogno di continue cure e molta pratica per parte dell'osservatore, il detector può servire a chicchessia, purchè questi conosca l'alfabeto Morse e si abitui a ricevere ad udito.

106. - Stazione radio-telegrafica di Capo Mele.

« Gli splendidi risultati ottenuti in questa campagna, che rimarrà memorabile nella radio-telegrafia, compiuta sotto l'egida della nostra bandiera, con personale esclusivamente italiano, segnano un trionfo per la Patria e per la nostra Marina in particolare, ed affermano in modo indiscutibile la pratica applicazione della meravigliosa invenzione del nostro grande concittadino. In meno di tre anni Egli col suo genio, colla sua attività e colla sua tenacia di propositi che lo distingue, è passato dalle comunicazioni a poche diecine di chilometri a quelle

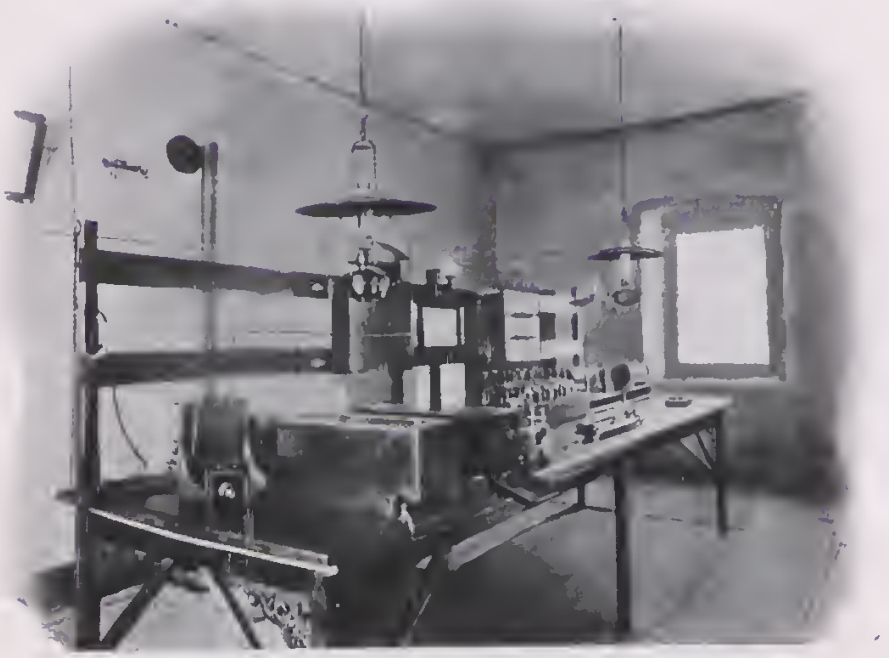
di tremila e più, che tanti ne intercedono tra Capo Lizard e Capo Breton al Canadà, sulla riuscita del quale prossimo esperimento non havvi ormai alcun dubbio, dopo che colla « Carlo Alberto » si sono ricevuti dispacci radio-telegrafici a distanze un po' minori e vero, ma attraverso zone di 500 miglia di terra e le catene elevatissime di montagne dei Pirenei e delle Alpi.

107 - Stazione radio telegrafica italiana in Cina

« Io sono orgoglioso dell'onore toccatomi di assistere a questi storici esperimenti, durante i quali ebbi anche la fortuna di avvicinare ed apprezzare nella sua intimità il giovane scienziato, altrettanto modesto quanto grande, per il quale nutro una ammirazione incondizionata »

Il Contrammiraglio Comandante Sott Ordine della « Forza Navale del Mediterraneo »
firmato CARLO MIRABELLO

Dopo questa prima campagna la « Carlo Alberto » ripartiva il 30 settembre 1902 da Spezia, il 13 ottobre successivo lasciava Plymouth col Comm. Marconi a bordo, facendo rotta per Sidney (Nuova Scozia) dove, a Glace Bay, doveva sorgere una stazione potente come quella di Poldhu. Durante tutta la traversata, fino all'interno della rada di Sidney, per circa 2300 miglia di percorso, i segnali di Poldhu vennero ricevuti dagli apparecchi di bordo.



108. - Stazione radio-telegrafica italiana in Cina.

La nuova grande stazione fu pronta il 20 dicembre 1902 e parlando della sua prova ufficiale, Guglielmo Marconi scriveva :

« ..... mi decisi a lanciare nello spazio i seguenti completi radio-telegrammi d'inaugurazione :

« *Generale Brusati - Roma.*

« Occasione prima trasmissione radio-telegrafica transa-
« tlantica invio con questo telegramma trasmesso attraverso lo
« spazio dal nuovo al vecchio mondo devoti omaggi a S. M.
« il Re.

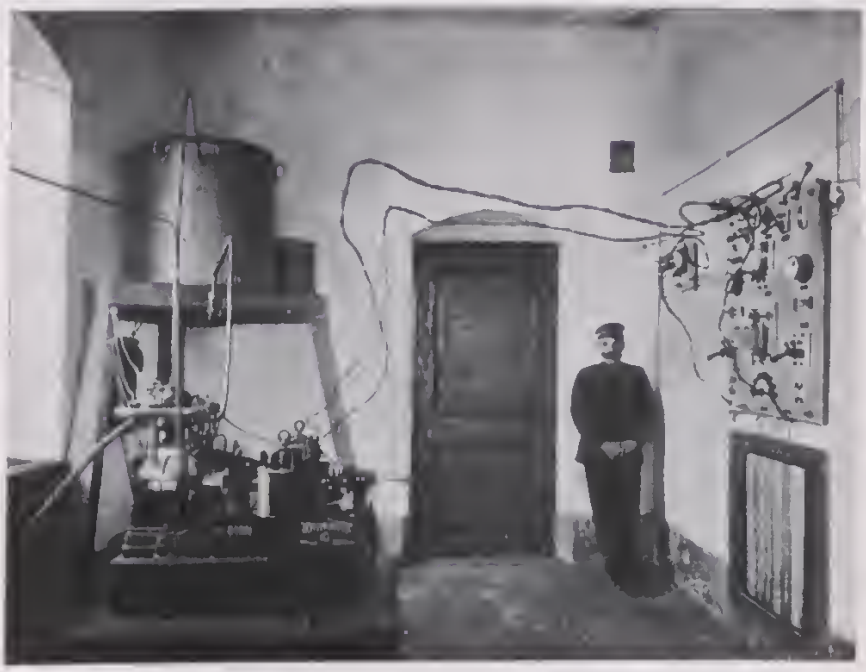
« Guglielmo Marconi. »

« *Lord Knollis - Buckingham Palace - London.*

« Upon occasion of first wireless telegraphic comunication « across Atlantic Ocean may I be permitted to present by « means of this wireless telegram trasmitted from Canadà to « England my respectful homage to His Majesty the King.

« Marconi ».

« Le cortesissime risposte ottenute dagli augusti Sovrani ci hanno autorizzato ad annunciare al mondo, alzando la no-



109. - Interno di stazione radio-telegrafica italiana in Cina.

stra bandiera sulle torri della mia stazione, che la trasmissione radio-telegrafica transatlantica era un fatto compiuto. Ma quella data, certo per me memorabile, non fu priva di dolore, perchè quello stesso giorno la « Carlo Alberto », avendo allora ultimata felicemente la sua missione scientifica, intraprendeva una nuova missione per le acque del Venezuela.

« Io salutai con vivo rimpianto quella nostra bella nave, il suo Comandante, il suo stato maggiore ed il suo equipaggio, che con tanto amore mi avevano ospitato per circa 6 mesi, e che avevano testimoniato tutte le mie pratiche, le mie ansie, e mi sia permesso di dirlo, anche le mie soddisfazioni. »

Continuavano intanto in Italia, per la cura solerte del Mi-

nistero della Marina, gli impianti sulle navi da battaglia ed a terra; e si andò formando da Capo Mele e Palmaria, a Capo Sperone, Trapani, Santa Maria di Leuca e Venezia la rete radio-telegrafica che ora circonda l'Italia, in modo che per una vasta zona del nostro mare ogni nave munita di apparecchi radio-telegrafici può, colle norme regolamentari stabilite, mettersi in comunicazione colla terra e colla rete telegrafica dello Stato anche per uso privato degli equipaggi e dei passeggeri.

Per mantenere alcune comunicazioni tra il Comando della

110. - R. Nave « Re Umberto » con impianto radio-telegrafico.

Divisione Navale dell'Estremo Oriente e Taku, la Legazione Italiana di Pechino e la Colonia di Tientsin, essendo il Contrammiraglio Mirabello in Comando della Divisione, vennero sistemate in terra due stazioni radio-telegrafiche che da molto tempo funzionano egregiamente e che potrebbero in casi speciali essere di grande utilità (fig. 107).

Nella stazione sperimentale di Livorno furono eseguite numerose esperienze atte a determinare i dispositivi per eliminare i disturbi prodotti sui ricevitori radio-telegrafici dalle trasmissioni telegrafiche ordinarie vicine, per cercare l'influenza delle trasmissioni sugli apparati telefonici, per verificare gli effetti dei padiglioni metallici degli alberi e l'efficacia delle varie forme di aereo.

Negli ultimi tempi furono inoltre eseguite esperienze relativamente all'uso della corrente alternata e dei condensatori piani nei trasmettitori, vennero esperimentati nuovi metodi per eliminare intrusi atmosferici o trasmissioni estranee, e per ricevere contemporaneamente da stazioni trasmettenti diverse in svariate condizioni; e fu verificato se, relativamente alle brevi distanze alle quali segnalano le nostre stazioni, riesce notevole l'influenza della luce solare sull'intensità della ricezione.

Per ordine del Ministero della Marina, vennero esaminati ed esperimentati diversi ritrovati dovuti a studiosi di radio-tele-

111. - R. Nave « Amm. di Saint-Bon » con impianto radio-telegrafico.

grafia, quali il Parravano, il Montel, il De Benedetti e l'Artom. Di grande importanza si palesò il sistema ideato da quest'ultimo, sopra ogni altro geniale, e che fu oggetto di lunghe, esaurienti e concludenti prove condotte per circa due anni e svoltesi, colla coadiuvazione di Uffiziali della R. Marina, dal febbraio 1903 fino ad oggi, a Spezia, prima, poi tra M. Mario, Porto d'Anzio, Ponza e Maddalena, con grande onore dell'inventore prof. Artom, del R. Museo Industriale di Torino.

Con questo nuovo sistema, per mezzo di opportuni oscillatori, vengono prodotti raggi di forza elettrici a polarizzazione elettrica o circolare, i quali, usati nelle segnalazioni elettromagnetiche, dimostrarono di poter generare un campo più intenso in una determinata direzione, nella quale la stazione ricevente, con sistema di conduttori aerei opportuni e con apparecchi

specialmente costruiti, è riuscita a ricevere le comunicazioni fatte mentre restavano insensibili i ricevitori di stazioni più vicine ma in direzione diversa.

Negli ultimi mesi hanno avuto luogo definitive concludenti esperienze che hanno convalidato la eccellenza del sistema.

Concludendo, per opera della R. Marina sono oggi in funzione 21 stazioni costiere, 40 di navi da battaglia, 30 di cacciatorpediniere e torpediniere ; un apposito personale fu istruito per ottenere un esatto servizio continuo allo scopo di rendere più sicure le navigazioni ordinarie, più ampio il servizio di scoperta, d'informazioni e di trasmissione di segnali d'urgenza e d'ordini, e per utilità delle navi da commercio nazionali ed estere munite di apparati radio-telegrafici.

Possano il buon volere, la costanza e la cura impiegati dalla R. Marina nella organizzazione di questo nuovo servizio far sì che le nuove onde, rese docili ed ubbidienti da una gran mente italiana, siano sempre apportatrici fulminee, di liete e gloriose notizie per il nostro paese e per le nostre navi.

112. - Impianto radio-telegrafico su R. Nave.

Armi e Difese

ARTIGLIERIE NAVALI.

LA potenzialità offensiva di una Nave da guerra risultando funzione dello sviluppo e valore relativo delle sue armi, è logico che fra queste occupi il primo posto il cannone. I molteplici elementi costituenti il valore assoluto di un cannone, e che più concorrono a determinarne la potenza quale arma di combattimento navale, sono: la *potenza perforatrice* e *distruttrice* del *proietto*, la *rapidità del tiro* e la *probabilità di colpire*.

In base a tali elementi si potrebbero paragonare cannoni di ugual calibro; ma per calibri diversi il paragone non può sussistere se diverso è l'impiego dell'arma (p. e. contro una corazzata il cannone da 100 tonnellate è superiore a più di 25 cannoni da 4 tonnellate; invece contro una nave non corazzata, un gran numero di piccoli pezzi sono più efficienti dello stesso peso di cannoni concentrato in uno solo.

Per assegnare quindi il valore speciale delle artiglierie è conveniente dividerle in classi, a seconda del servizio al quale sono destinate.

Nella nostra Marina da guerra, si dividono le artiglierie in:

1° *Grosse Artiglierie*, dal calibro di 203 millimetri in su, e sono specialmente destinate a perforare le corazze e potranno stimarsi dall'efficacia perforatrice dei loro proietti.

2°) *Medie e piccole Artiglierie*, dal calibro di 152 milli-

113. - Cannoni di grosso calibro in torre corazzata.

metri in giù, destinate specialmente a danneggiare le parti improtette, murate, ponti cellulari, soprastrutture ecc. e a difendersi con fuoco rapido e potente dagli attacchi delle torpediniere.

I cannoni presentemente usati nella nostra Marina da guerra sono di due specie:

1°) A caricamento ordinario.

2°) A caricamento rapido.

La determinazione dei vari elementi di potenzialità del cannone, potenza perforatrice, e conseguente sua variabilità per il miglioramento industriale moderno della fabbricazione delle piastre di corazza, portarono le Marine di tutto il mondo, e con esse la nostra, al progresso delle grosse artiglierie navali.

Si venne così nello spazio di poco più di 20 anni dal cannone di 4 tonnellate a quello di 100 e 120 tonnellate, e dal proiettile di 30 Kg. a quello di 1000, e dalla potenza d'urto di 500 dinamodi a quella di 14000.

Il caricamento per la culatta, permettendo l'allungamento dell'anima, si cercò profittarne per prolungare la durata dell'azione dei gas della polvere sul proiettile nell'anima del pezzo, e realizzare così, senza aumenti di sforzi per la bocca da fuoco, una maggiore velocità iniziale e quindi una superiore potenza balistica.

Infine i miglioramenti continui nella fabbricazione delle polveri, tendenti ad ottenere lentezze di combustioni, combinate con quelle del tracciato del cannone, caratterizzano il periodo attuale delle elevate velocità iniziali, ottenute con diminuzione di calibro per non incorrere in lunghezze d'anima e peso elevato.

L'attuale tendenza di tutte le marine militari di venire ad una riduzione di calibro dei massimi cannoni, spiegasi col fatto che nelle moderne condizioni la diminuzione di potenza balistica è quasi trascurabile rispetto all'enorme guadagno di peso che si ottiene riducendo il calibro.

I progressi raggiunti dalle medie e piccole artiglierie navali sono dovuti:

1°) a quelli già accennati per le grosse artiglierie, provenienti dalla lotta tra il cannone e la corazza e che hanno trovato maggior sviluppo in questi calibri per la possibilità di aumenti di lunghezza d'anima ed impiego di polveri speciali;

2°) alla lotta tra il cannone e le torpediniere, tra il cannone e le costruzioni cellulari o parti indifese delle navi.

Si ottennero così fortissime velocità iniziali (800 m. per 1') e perforazioni che non si sarebbero mai attese da calibri modesti, cioè di 30 cm. di corazza per il 152 e 15 cm. per il 75, e si addivenne all'adozione del tiro rapido ed al lanciamento di granate cariche di alti esplosivi.

114. - Cannoni a retrocarica - Mitragliere ed armi portatili della R. Marina.

Cannoni a retrocarica, Mitragliere ed Armi portatili della R. Marina.

I cannoni usati nella Marina da guerra italiana per le sue navi sono i seguenti, e vengono distinti dal loro calibro espresso in millimetri:

1	Cannone	da	37	mm. H (mod. corto)
2	»	»	37	mm. H (mod. lungo)
3	»	»	47	mm.
4	»	»	57	mm. H
5	»	»	57	mm. N
6	»	»	75	mm. N° 2
7	»	»	75	mm. N° 1
8	»	»	76	mm.

115. - Cannone da 57 millimetri.

9	cannone	da	120	(N° 2)
10	»	»	120	K
11	»	»	120	C
12	»	»	120	B
13	»	»	120	A
14	»	»	120	mm. A. 91
15	»	»	149	mm. C
16	»	»	149	mm. A
17	»	»	149	mm. B
18	»	»	152	mm. B
19	»	»	152	mm. C
20	»	»	152	mm. A
21	»	»	152	mm. A. 90
22	»	»	152	mm. A. 91
23	»	»	152	mm. A. 99

24 cannone da 203 mm.
25 » » 254 mm. B
26 » » 254 mm. A
27 » » 254 (a culla) mm.
28 » » 305 mm.
29 » » 343 mm.
30 » » 431 mm. C
31 » » 431 mm. B
32 » » 431 mm. A (fig. 114).

116. - Cannone da 47mm. con congegno Vitiello per l'apertura automatica dell'otturatore.

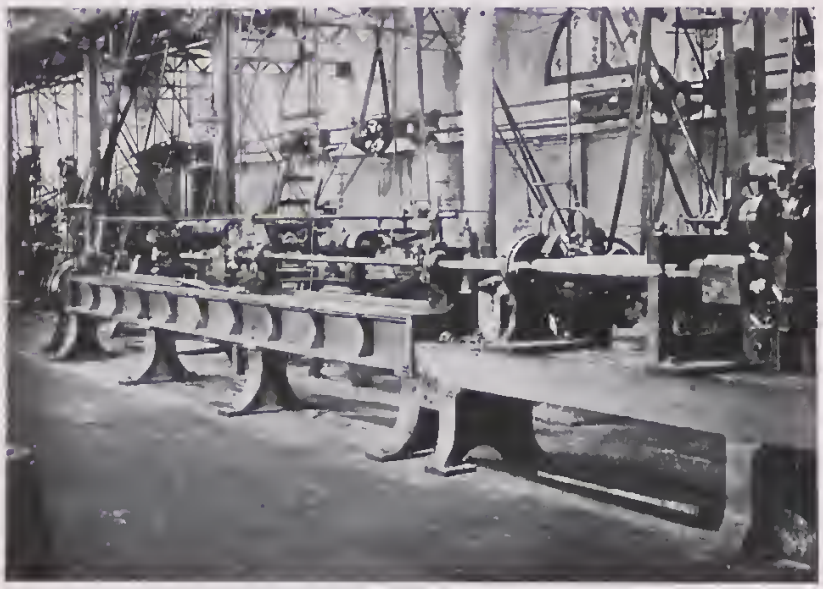
Le Mitragliere in servizio nella R. Marina sono le seguenti:

33 Mitragliera Carabina Maxim, calibro 10 mm.
34 Mitragliera a due canne Gardner, calibro 10,5 mm.
35 Mitragliera a due canne, calibro 25 mm.
36 Mitragliera a 4 canne, calibro 25 mm.
37 Cannone revolver a 5 canne da 37 mm.

Le armi portatili:

38 Carabina Mod. 1890, calibro 10 mm.
39 Fucile Mod. 1891, calibro 6,5 mm.
40 Rivoltella Mod. 1879, calibro 10 mm.
41 Rivoltella Mod. 1889, calibro 10 mm.
42 } Pistola automatica Mauser, calibro 7,63 mm.
43 }

I cannoni da 37, 47, 57 costituiscono l'armamento d'artiglieria leggiera per la difesa contro torpediniere. I primi due calibri vengono costruiti nel R. Arsenale Marittimo di Venezia, ed il 3^0, che prima ci era fornito dalla casa Nordenfelt, ora è fabbricato dalla Officina Costruzioni Artiglierie di S. Vito a Spezia. Per i cannoni da 47 mm. è stato studiato un sistema automatico per il funzionamento dell'arma, il quale ci permetterà di emanciparci dalla produzione estera (fig. 116).



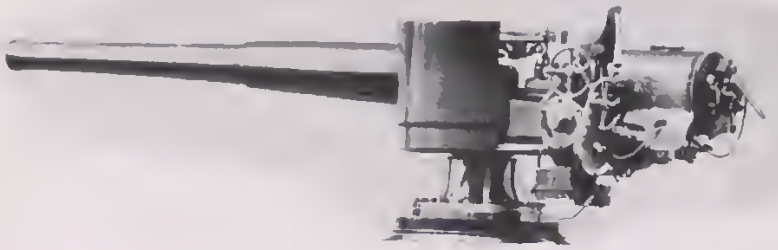
117. - Rigatura dei cannoni da 47 mm.

Sulle navi più moderne il cannone da 76 mm. sostituisce i calibri sopra menzionati che non verranno più riprodotti. Parte dei cannoni da 76 mm. sono forniti dalla Ditta Armstrong di Pozzuoli, e parte dalle Officine di S. Vito.

Il cannone da 120 mm. è lungo m. 4.93 e pesa Kg. 2120 in tutto. Una carica di balistite di Kg. 2.500 imprime una velocità iniziale di 645 m. al secondo ad un proiettile del peso di Kg. 20.400. Queste bocche da fuoco sulle navi moderne non si useranno più.

Il cannone da 152 mm. è lungo m. 6.33, pesa in totale Kg. 6.608, mentre il suo proiettile ne pesa 45. Questi pezzi, che come gli altri sono stati forniti alla Marina in gran parte da Armstrong, ed in parte dalla Officina di S. Vito, costituiscono l'armamento secondario delle nostre navi (fig. 118).

Il cannone da 203 mm. diversifica nella sua composizione



118. - Cannone da 152 mm.

dai cannoni precedenti perchè in culatta il tubo è rinforzato esternamente da un primo cerchio sul quale vengono avvolti a tensione iniziale costante per una lunghezza di m. 3.213 trentadue strati di nastro di acciaio (fig. 119).

L'avvolgimento a nastro presenta il vantaggio di aumentare, a parità di spessore, la resistenza tangenziale del cannone, di poter usare un metallo il cui limite di elasticità è più che doppio dell'acciaio comune e pel quale si può essere certi non esistano difetti, facilitando la lavorazione con economia di spesa.

Il cannone è lungo m. 9.478 e pesa in tutto Kg. 19.360.

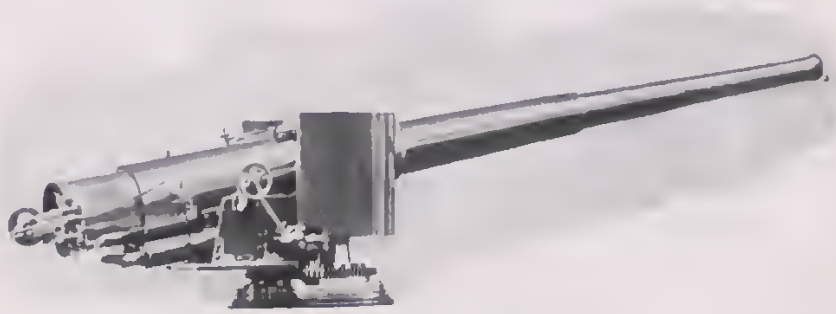
Una carica di balistite di Kg. 26 imprime una velocità iniziale di 770 m. al secondo ad un proiettile di Kg. 113.

Questi cannoni costituiscono l'armamento principale delle ultime nostre navi e sono forniti dalla Ditta Armstrong.

La chiusura è data da un vitone cilindro-conico a 10 settori.

L'otturatore è sostenuto, quando si apre la culatta, da un supporto in bronzo che può ruotare intorno a cardini per mezzo di un albero verticale manovrato mediante un volantino coll'interposizione di ingranaggio a vite continua.

L'accensione può essere elettrica o a percussione, e l'una o l'altra è ottenuta mediante un unico congegno.

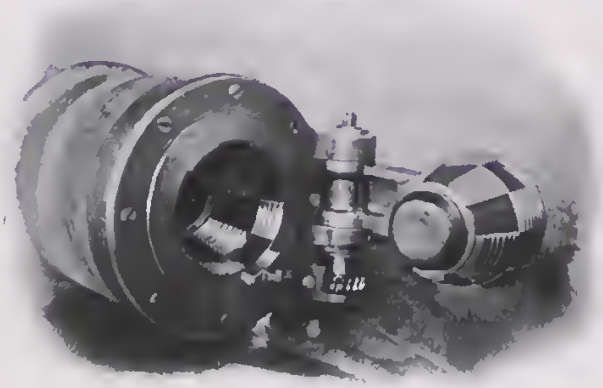


119. - Cannone da 203 mm.

Il cannone da 305 mm. è costituito dal tubo anima rinforzato da tre ordini di cerchi. — Il 1° è composto di tre cerchi e riveste tutto il cannone; il 2° da un anello in culatta, dall'avvolgimento a nastro che si estende ad oltre metà lunghezza del cannone e da un cerchio che va fino ai 2/3 del cannone stesso; il 3° da un solo cerchione che va fino a circa 2/5 del cannone.

Lo sforzo longitudinale è sopportato, a differenza di tutti gli altri cannoni precedenti, dal cerchio di culatta del primo ordine di cerchi.

Il congegno di chiusura è simile a quello dei cannoni da 203 mm.



120. - Culatta del cannone da 203 mm.

Questi cannoni costituiscono l'armamento di grosso calibro di tutte le ultime nostre navi e sono stati forniti alla Marina dalla Ditta Armstrong.

Il cannone è lungo m. 12.707, la sua anima 40 calibri, la sua parte rigata m. 9.739 e pesa in tutto Kg. 50.650.

Una carica di balistite di Kg. 105 serve a lanciare un proiettile del peso di Kg. 385.

Punteria dei cannoni. — La punteria dei cannoni viene eseguita a mezzo di un congegno di mira composto da una massa di mira e da un alzo.

L'alzo è un congegno che serve a misurare l'angolo di elevazione del cannone, cioè l'angolo che l'asse di esso fa con l'orizzontale.

Per rendere più facile e diminuire gli errori di punteria, alle grandi distanze specialmente, si è adottato l'uso del cannocchiale.

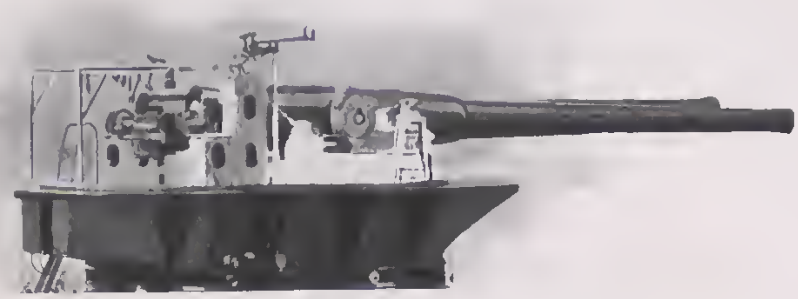
Indicatori d'ordini e Graduatori d'alzo. — Un tiro riuscirà efficace soltanto se i puntatori punteranno bene, usando graduazioni d'alzo esatte. Sulle navi dove si esegue il tiro contro bersagli continuamente in movimento e che possono cambiare di velocità e di direzione ad ogni istante e dove i numerosi cannoni sono sparati per tutta la nave, racchiusi in locali separati

121. - Imbarco di un cannone di grosso calibro sulla R. Nave « Emanuele Filiberto ».

e lontani da chi dirige e emana gli ordini, è necessario esista una trasmissione d'ordini rapidissima.

Gli indicatori elettrici sono quelli che meglio rispondono alle condizioni volute ed alcuni di vario modello ne sono sistemati sulle diverse navi.

I graduatori di alzi danno il vantaggio di avere tutti gli alzi graduati esattamente per la distanza voluta, dando modo a chi dirige il tiro di potersi basare con tutta sicurezza, nell'aggiustare o migliorare il tiro sulle osservazioni.



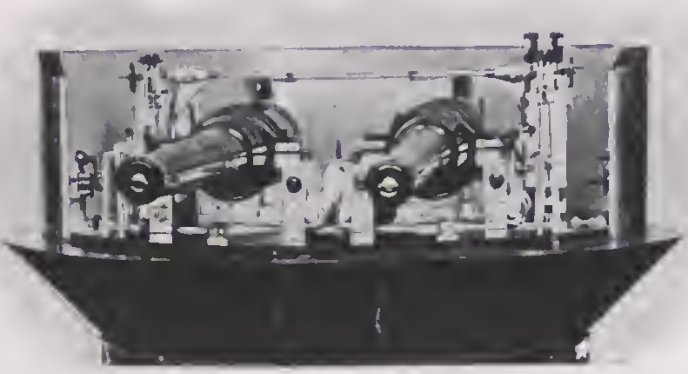
122. - Torre scoperta con cannoni da 254 mm. (vista di fianco).

Mire luminose. — L' impiego su vasta scala dei cannocchiali per la punteria delle artiglierie non ha escluso la necessità di poter eseguire di notte la punteria anche a mezzo di mire luminose, poichè potrà avvenire che in tempi di nebbia, di pioggia e forse anche in talune condizioni di luce non sia possibile adoperare i cannocchiali. Inoltre per la punteria notturna coi cannocchiali è necessario sia illuminato il loro reticolato di punteria.

Le mire luminose servono al duplice scopo di costituire esse medesime la linea di mira e di illuminare i cannocchiali di punteria (fig. 128).

L'intensità della luce utile è regolata meccanicamente mediante aperture variabili pel passaggio di fasci luminosi sui punti da illuminare.

Per costituire la linea di mira, le mire luminose si adattano al cursore orizzontale dell'alzo e della massa di mira dei cannoni.



123. - Torre scoperta con cannoni da 254 mm. (vista di fronte).

MUNIZIONI DA GUERRA.

Gli esplosivi attualmente in uso nella R. Marina per artiglierie ed armi subacquee sono i seguenti:

Polvere pirica ordinaria
Balistite
Solenite
Fulmicotone.

124. - Imbarco di una torre poppiera sulla R. Nave « Regina Margherita ».

La *Polvere pirica* è costituita da un miscuglio intimo di quantità, variabili a seconda delle diverse applicazioni, di nitrato potassico, zolfo e carbone.

Il dosamento varia cogli effetti che si vogliono ottenere da una data qualità di polvere, ed oltre a ciò, siccome sulla velocità di combustione delle polveri e quindi sulla pressione sviluppata nelle armi, hanno grande influenza la grossezza e forma dei grani, la densità assoluta, il grado di umidità, la specie del carbone ed il modo di lavorazione, si rende necessario usare

125. - L'alzo.

per ogni tipo di arma quelle specie di polvere che per composizione, caratteri fisici e granitura dia al tiro la massima velocità al proietto con la minima pressione.

D'ordinario le polveri vive vengono impiegate nelle armi di piccolo calibro e nel caricamento di proietti esplodenti; le polveri lente nelle armi di medio e grosso calibro.

Per raggiungere per quanto è possibile il desideratum di ottenere il massimo effetto utile a spese della minima azione dilaniante dell'arma, furono fatti molti studi che portarono all'adozione delle polveri progressive e delle polveri prismatiche che costituiscono precisamente le polveri impiegate per le armi di medio e grosso calibro.

Le polveri usate dalla R. Marina sono per la massima parte fabbricate nei polverifici del Regio Esercito col mezzo delle macine e strettoio. Alcune di esse sono fornite dalla Società Anonima Italiana di prodotti esplodenti.

La *Balistite* è la polvere senza fumo che tende a sostituire la

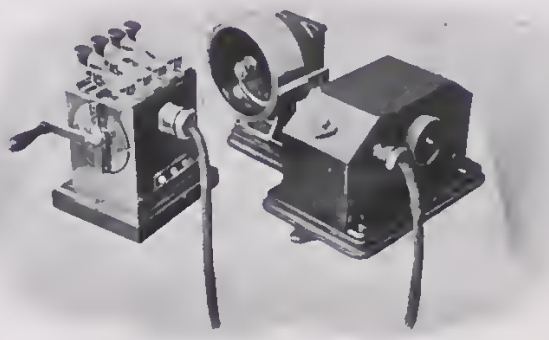
126. - Congegno di mira da 152 mm. con graduatore Pittoni.

polvere nera come carica di lancio di proietti nelle bocche di fuoco. Essa è il prodotto della gelatinizzazione a caldo di un impasto fatto con parti uguali di nitroglicerina e cotone collodio o nitrocellulosio solubile.

La balistite in uso nella Regia Marina è in parte fornita dal Polverificio del R. Esercito di Fontana Liri ed in parte dal Dinamitificio di Avigliana della Società Anonima Dinamite Nobel.

La *Solenite* non è altro che una modificazione della balistite. In essa la quantità di nitroglicerina è ridotta al 36 per cento circa ed al cotone collodio è aggiunta una certa quantità di trinitrocellulosio.

Tale esplosivo, impiegato per cartucce da fucileria, ha dei vantaggi sulla balistite per avere una stabilità maggiore e per fornire, a parità di velocità, pressioni inferiori. Esso viene fabbricato esclusivamente presso il Polverificio del R. Esercito in Fontana Liri.



127. - Trasmettitore Pittoni.

Il *Fulmicotone* viene usato nella R. Marina come carica di scoppio per granate mina e per armi subacquee.

E', come si sa, il prodotto di massima nitrazione del cotone mediante immersione di questo in un miscuglio freddo di acido nitrico ed acido solforico concentratissimi.

Il fulmicotone in uso nella R. Marina è da parecchi anni fornito dal Dinamitificio di Avigliana della Società Anonima Dinamite Nobel.

Per lanciare ed imprimere la voluta velocità ai proietti si usano le cariche di lancio, che si distinguono in cariche a polvere e cariche a balistite.

Le cariche a polvere sono formate con varie qualità di polvere di granitura differente a seconda del cannone alle quali sono destinate. La polvere viene racchiusa in sacchetti di filaticcio.

Una carica, nei cannoni di grosso calibro, è formata di varii elementi che nel caricamento del cannone vengono introdotti nella camera successivamente in modo da rimanere uno in prolungamento dell'altro.

Le cariche a balistite sono formate da un fascio di striscie di balistite di diverse dimensioni a seconda del calibro del cannone, tenute riunite mediante legature di spago ed il tutto fasciato di tela cotone neutro.

La quantità di balistite occorrente a formare le cariche è,

128. - Mire luminose Bonino.

generalmente, tale che, legate le striscie in fascio, questo risulterebbe di diametro molto inferiore a quello dell'anima del cannone al quale sono destinate.

Allo scopo di fare risultare la carica centrata, quando introdotta nel pezzo, alcune cariche vengono confezionate disponendo le striscie di balistite intorno ad un tubo di cartone per ottenere in questo modo l'aumento occorrente del diametro della carica senza variarne la potenza; in altre cariche invece si ottiene lo stesso aumento del loro diametro applicando esternamente ad esse alcuni spessori di cotone idrofilo oppure sacchetti contenenti alga marina debitamente neutralizzata.

Alle estremità delle cariche a balistite viene fissata una carichetta di trasmissione contenente polvere fina, con l'accensione della quale si produce, allo sparo, la deflagrazione di tutta la carica.

Gli incendivi, detti anche cannelli, formati da tubi metallici contenenti materie fulminanti, trasmettono l'accensione alle carichette a polvere delle cariche a balistite o direttamente alle cariche a polvere.

Per i cannoni a caricamento rapido, del calibro inferiore al 149, al bossolo metallico contenente la carica è unito il proietto, formando così una sola cartuccia che rende molto più sollecito il caricamento dell'arma.

Le cariche dei cannoni del calibro inferiore ai 47 mm. non sono fasciate di tela, ma avvolte in piccole falde di cotone idro-

129. - Torre prodiera della R. Nave « Re Umberto ».

filo. Per le armi portatili l'esplosivo è tenuto sciolto nel bossolo e solo un piccolo battuffolo di cotone separa la carica dal proietto.

I *proietti*, masse metalliche di forma cilindro-ogivale destinate ad essere lanciate dai cannoni per andare a colpire bersagli prestabiliti, a seconda del loro impiego possono dividersi in due grandi classi: proietti perforanti e proietti non perforanti. I primi sono destinati a perforare le corazze, i secondi invece si adoperano contro bersagli scoperti o di costruzione leggera.

Dall'unito specchio si possono scorgere le varie qualità di proietti in servizio nella Marina Italiana, la loro denominazione, forma e qualità del loro metallo, impiego in guerra.

SPECIE	DENOMINAZIONE	FORMA	IMPIEGO
PROIETTI PERFORANTI	Palle.	Proietti d'acciaio senza cariche da scoppio.	Destinati alla perforazione delle corazze del massimo spessore.
	Granate perforanti di acciaio.	Proietti d'acciaio contenenti cariche a polvere.	Destinati ad avere forti effetti di scoppio dopo aver perforato le corazze.
	Granate d'acciaio A. E.	Proietti d'acciaio contenenti cariche di alti esplosivi.	Idem.
	Granate indurite di ghisa.	Proietti di ghisa contenenti cariche di polvere.	Destinati specialmente contro opere di terra, tiri di bombardamento e contro navi non corazzate.
PROIETTI NON PERFORANTI	Granate mina.	Proietti d'acciaio caricati di fulmicotone racchiuso in cartocciere di ottone.	Contro bersagli non corazzati.
	Shrapnels.	Proietti con piccola carica di scoppio destinati a proiettare un cono di pallottole.	Contro truppe e bersagli a terra.
	Mitraglie.	Proietti formati da scatole cilindriche piene di pallottole.	S' impiegano a brevi distanze contro truppe od imbarcazioni.

Per ottenere la rotazione dei proietti le anime dei cannoni sono rigate e negli antichi cannoni ad avancarica si impiegavano corone di alette poste lungo il corpo cilindrico dei proietti e turaventi di rame applicati alla loro base ; nei proietti dei cannoni a retrocarica vennero invece usate le cinture di forzamento, le quali non sono altro che anelli di rame di opportuno modello ed incastrati nel corpo del proietto in modo da restarvi ben aderenti durante il tiro. Il metallo sporgente modellandosi nella rigatura determina la rotazione del proietto quando questo è animato da velocità.

Completano gli accessori dei proietti le spolette, che servono a comunicare il fuoco alla carica contenuta nei proietti, sia nel momento in cui colpiscono un bersaglio (a percussione), sia dopo che hanno percorso un determinato tragitto (a tempo) e si adattano ai proietti generalmente alla parte posteriore.

Rifornimento delle munizioni a bordo. — Per il successivo incessante miglioramento ottenuto nelle artiglierie, per il quale

[illegible] mento di la rapidità del lor [illegible] di ottenere con dei mezzi meccanici [illegible] rapidità nel rifornimento delle munizioni.

I [illegible] mezzi usati a tale scopo, consistevano in glie [illegible] manovrate a mano, o per mezzo di verricelli a mano, [illegible] un gancio che serviva ad alzar le cassette delle munizioni dai depositi o S. Barbara. In seguito, specialmente per le piccole artiglierie, si usarono gli elevatori a gabbia semplici con verricelli prima a mano, poi elettrici.

Per le grosse artiglierie disposte in torri corazzate vennero ideati gli elevatori idraulici. Sono a piattaforme, atti a ricevere le munizioni dai depositi: in questi sono sistemate delle ferroguide nelle quali scorrono dei carretti, con paranchetti differenziali, che servono a prendere i proiettili e le cariche dai cannoni dove sono ordinatamente disposti nei depositi, e portarli sull'elevatore. Gli elevatori e i paranchi idraulici non sono molto rapidi nella manovra, ma sono però i più sicuri, i meno soggetti ad avarie, ed i più potenti.

Questi sistemi di elevatori non hanno un movimento continuo ma solo intermittente, che se può essere sufficiente per il rifornimento delle grosse artiglierie che necessariamente non hanno un tiro rapidissimo, è a quello delle piccole artiglierie perchè ad ogni volta possono rifornire un notevole numero di cartucce complete, non basta più per le medie a tiro tanto rapido: si venne così agli *elevatori a noria* che hanno il grande vantaggio della continuità ed uniformità del movimento. Di questi pure esistono svariatissimi tipi, adattati alle differenti disposizioni in cui si possono trovare le artiglierie a bordo in relazione alla posizione dei depositi. La loro denominazione di elevatori a noria spiega abbastanza il loro sistema di funzionamento.

Il movimento della noria è dato da un motore elettrico, ma può essere anche eseguito a mano.

Congegni di tiro ridotto.

I congegni di tiro ridotto, come il nome stesso lo indica, servono a far eseguire il tiro con le artiglierie in proporzioni molto ridotte rispetto a quello effettivo, pur mantenendo pressochè invariate tutte le altre operazioni che si riferiscono alla manovra delle artiglierie. Per essi infatti si possono compiere tutte le delicate operazioni di punteria come nel tiro effettivo di combattimento, sparando, a mo' di esempio, una cartuccia da 25 mm. con un cannone da 203 o 305, anzichè una carica propria dell'arma, con evidente immensa economia di spesa. Inoltre con l'adozione dei congegni di tiro ridotto si risparmiano le artiglierie, senza con

ciò pregiudicare l'istruzione del personale cannoniere. A tutti è noto infatti come, a differenza dei tempi passati nei quali lunga era la vita delle artiglierie, oggidì con le nuove polveri e con le forti velocità essa è molto breve. E' in base a tale considerazione che i colpi effettivi da sparare con un' arma sono notevolmente ridotti al minimo possibile, supplendo ad essi con un rilevante numero di tiri ridotti, tale da permettere la buona e necessaria istruzione del personale.

I congegni di tiro ridotto si dividono in due grandi classi: interni ed esterni, a seconda che agiscono dall'interno o dall'esterno dell'arma.

Della prima classe, vale a dire degli interni, ve ne sono di tre calibri: da 6,5, da 10 e da 25 mm. Consistono essenzialmente di una canna d'acciaio di uno dei calibri indicati, che introdotta nell'anima dell'arma vi è mantenuta centrata per mezzo di due sostegni circolari ad espansione, che, premendo fortemente contro le pareti dell'anima del cannone, rendono il congegno perfettamente rigido con l'arma stessa. Per il caricamento si devono eseguire tutte le manovre proprie del caricamento effettivo.

La punteria e l'accensione hanno luogo coi congegni propri del cannone.

Della seconda classe, vale a dire degli esterni, ve ne sono di due calibri: da 25 e 37 mm. Sono veri e propri cannoncini fissati in modo rigido al cannone col mezzo di collari ed aventi il loro asse parallelo. Sono impiegati esclusivamente colle artiglierie di grosso calibro.

Il tiro con i congegni di tiro ridotto si esegue contro bersagli situati a distanze limitate e non superiori ai 2000 metri. I congegni di tiro ridotto vengono costruiti esclusivamente presso la Direzione d'artiglieria ed armamenti di Venezia.

ARMI SUBACQUEE.

Ogni apparecchio destinato ad utilizzare gli effetti di una esplosione subacquea a scopo di guerra dicesi arma subacquea.

Dalla più antica mina subacquea di cui si abbia notizia dovuta all'ingegnere italiano Zambelli (1585), attraverso i brulotti esplosivi, macchine infernali, mine sottomarine ecc., si giunse alle varie specie di torpedini e finalmente a quella da noi chiamata siluro, che, ideata dall'austriaco Luppis e poi perfezionata da Whitehead, portò una vera rivoluzione nella guerra marittima.

Con la comparsa dei siluri, la polvere era sostituita nelle cariche delle armi subacquee dal fulmicotone, che è ora l'esplosivo unicamente adoperato per tali armi.

Si tentò di raggruppare tutte queste armi in due grandi

classi distinguendole in *offensive* e *difensive*, ma il doppio impiego di esse generando confusione, fu dalla Marina Italiana fin da principio adottata una geniale e chiara divisione delle armi subacquee chiamando:

Torpedini le armi fisse, esplodenti senza il concorso di osservatori a terra.

Ginnoti le armi ancorate o piazzate sul fondo del mare ed esplodenti per volontà di un operatore.

Controtorpedini o *contromine* le armi distruggitrici di opere di difesa subacquea.

Siluri le armi semoventi, esplodenti nell'urto contro il bersaglio.

Siluri e Lancia siluri.

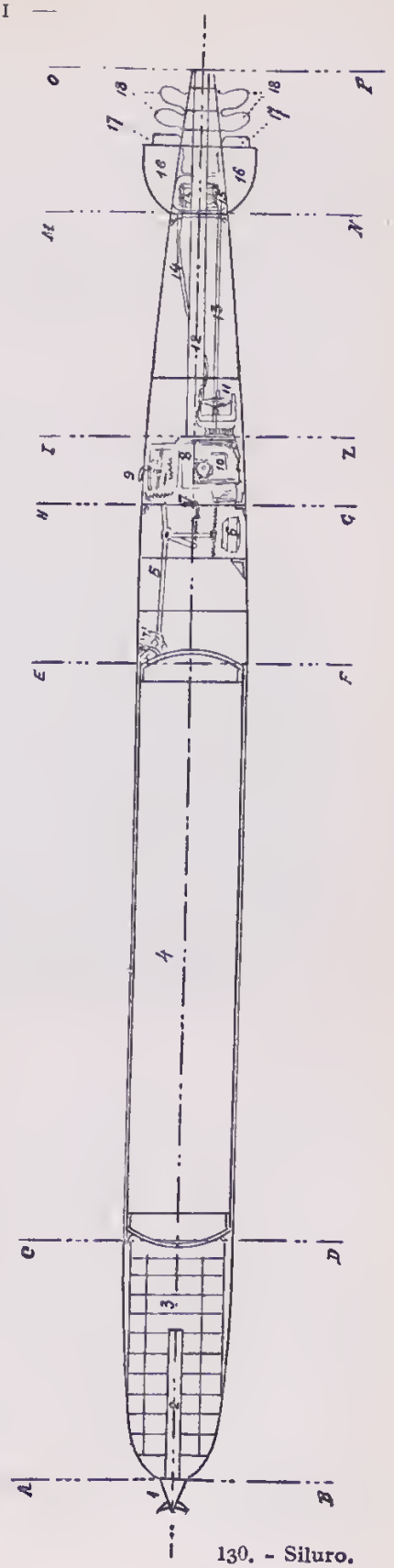
Siluri e Lancia siluri. — Il siluro è un congegno semovente, che permette di colpire la nave nemica in un punto situato sott'acqua, producendo, mediante una carica esplosiva, uno squarcio nel fianco della nave stessa.

I siluri che si adoperano in marina sono di vari modelli, che si distinguono dal peso della carica di fulmicotone e dal metallo da cui sono formati.

Nella seguente divisione le lettere A e B significano acciaio e bronzo. Il numero che segue la lettera è il peso della carica di scoppio:

Siluri in uso nella R. Marina:

A-22, A-34, riservati ad



130. - Siluro.

esercitazioni di scoppio. Non riprodotti. Usati come arma di ripiego in tempo di guerra.

A-37, dotazione in parte, delle torpediniere di 4ª classe. Serve pure per esercitazioni di scoppio per le torpediniere di 3ª e 4ª classe.

A-60, per le torpediniere e cacciatorpediniere.

A-62, dotazione delle navi per uso del solo lancio prodiero, sia sopracqueo che subacqueo.

A-68, A-90, per i sommergibili e le nuove torpediniere e cacciatorpediniere.

A-95, per i lancia siluri subacquei delle nuove navi da battaglia. Questi siluri possono arrivare fino a m. 4000.

131. - Lancia siluri per torpediniere.

A-90, A-110, dotazione delle navi che hanno lancia siluri del calibro di 450 mm.

B-20, per le barche torpediniere, a tenaglia per scoppi. Non riprodotto. Arma di ripiego.

B-43, dotazione delle torpediniere di 3ª classe. Scoppi. Bisogni eventuali. Arma di ripiego non riprodotta.

B-57, dotazione delle navi con lancia siluri di 356 mm., per i tubi sopracquei delle torpediniere di 1ª e 2ª classe.

B-90, dotazione di alcune navi fornite di lancia siluri sopracquei da 450 mm.

B-120, riservato alle sole batterie costiere.

Vediamo ora come l'inglese Whitehead abbia risolto meccanicamente il problema che abbiamo sopra enunciato.

I quesiti che il sig. Roberto Whitehead si era proposti erano i seguenti :

1°) Trasportare automaticamente una carica esplosiva durante un certo tratto di mare;

2°) Obbligare questa carica esplosiva a mantenersi ad una certa profondità stabilita dalla superficie dell'acqua;

3°) Obbligare la suddetta carica a mantenersi durante il cammino nella direzione voluta allo scopo di colpire il bersaglio;

4°) Far sì che la carica esplodesse al momento voluto, ossia all'urto contro il fianco della nave.

Tali quesiti furono risolti riunendo in un tutto unico (si-

132. - Esperienze di lancio.

luro) i congegni che ora andremo esaminando.

Osserviamo perciò l'arma rappresentata dalla figura 130 e notiamo:

1°) *La testa* da A B a C D. Tale testa, variabile di forma nei vari tipi di siluri, è destinata a contenere la carica esplosiva, ed il congegno per determinare, ad urto, lo scoppio. Questo congegno consiste in una punta che rientrando violentemente urta una capsuletta di fulminato di mercurio facendola detonare.

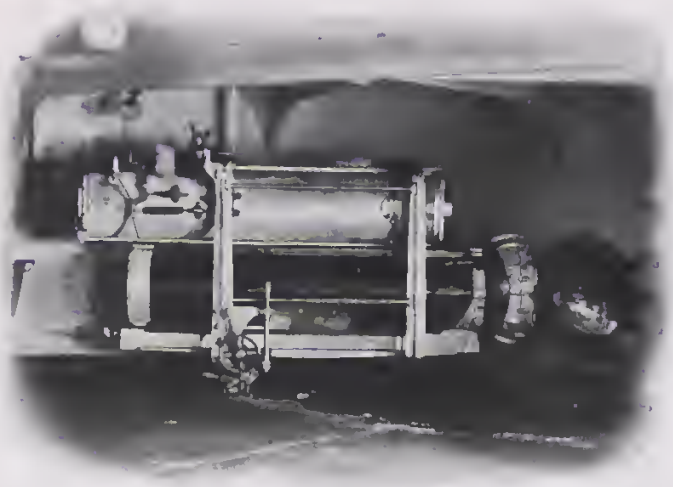
2°) *La caldaia* o *serbatoio d'aria compressa* da C D a E F. Tale serbatoio variabile in grandezza non è che un accumulatore di energia immagazzinata nell'aria sotto pressione in-

trodotta in esso. L'energia così accumulata sarà quella che poi dovrà servire per la propulsione dell'arma.

3°) *Il compartimento stagno* o *camera* dei regolatori di immersione da E F a H G. In esso sono sistemati i regolatori d'immersione, il cui funzionamento è basato principalmente sulla diversa pressione che si manifesta in acqua alle varie profondità.

Il congegno succintamente descritto consiste in un disco di bronzo largo circa cm. 12 e spesso mm. 3, avente una faccia esposta all'acqua nella quale è immerso il siluro e l'altra faccia perfettamente all'asciutto e compressa da molle spirali.

Tale disco è unito poi mediante tiranti a due timoni che



133. - Lancia siluri da 450 mm. della R. Nave « Re Umberto ».

trovansi sistemati nel piano orizzontale ed aventi un movimento dall'alto in basso e viceversa. Essendo il disco suddetto mobile, immergendo il siluro in acqua a profondità variabili noteremo che in conseguenza della pressione che le molle esercitano sulla faccia posteriore del disco, questo sarà spinto in avanti fino a che una pressione uguale a quella delle molle non si eserciti sulla faccia anteriore del disco. Detta pressione noi l'avremo immergendo il siluro ad una data profondità.

In questo momento il disco spinto ugualmente sulle due facce sarà in equilibrio e si sistemerà teoricamente al centro della corsa concessagli.

Se ora immergiamo ancora più profondamente l'arma, la pressione sulla faccia anteriore del disco aumenterà ed esso sarà spinto tutto indietro.

Supponendo che il disco sia unito ai timoni in modo che con disco tutto avanti i timoni vengano portati in basso, che con disco in centro i timoni trovinsi orizzontali, e che con disco tutto indietro i timoni vengano portati in alto, noi avremo che quando il siluro si troverà al disopra della profondità stabilita i timoni tenderanno a farlo immergere, ed a farlo emergere invece qualora esso si trovasse a profondità maggiore

134. - Ginnoto senza coperchio.

della voluta. La profondità viene stabilita mediante la compressione maggiore o minore data alle molle.

4°) *La macchina motrice* da H G a I L. Tale macchina del tipo Brotherhood non presenta nessuna variante notevole rispetto al tipo industriale. Essa è unita mediante un lungo asse alle eliche che servono per la propulsione dell' arma. Nel compartimento della macchina si trovano parecchi congegni, fra i quali noteremo:

a) Regolatore di distanza, il quale determina il tragitto massimo che si vuol far percorrere all'arma. Il funzionamento di tale congegno è basato sul numero di giri che le macchine, e quindi le eliche, devono fare, per percorrere un certo tratto.

b) *La leva di registro* o leva di messa in moto ; essa serve per la manovra di una valvola, che, chiusa, intercetta il passaggio dell'aria compressa dal serbatoio alla macchina. Naturalmente aprendo tale leva si apre la valvola ad essa collegata e si permette all'aria compressa di precipitarsi in macchina e di eseguire il lavoro al quale è destinata.

c) *Il regolatore di pressione* stabilito sulla conduttura di aria che va alla macchina, come lo dice il suo nome, serve per

135. - Ginnoto completo.

regolare la pressione di funzionamento della macchina stessa (45 Kg. per cm.^{2}), non permettendo che la pressione totale del serbatoio (100-150 Kg. per cm.^{2}) si riversi nella macchina.

d) *Il servomotore* stabilito sulla linea di trasmissione unisce il disco, regolatore di profondità, ai timoni. Il compito di questo congegno è quello di moltiplicare il lavoro eseguito dal disco nei suoi movimenti.

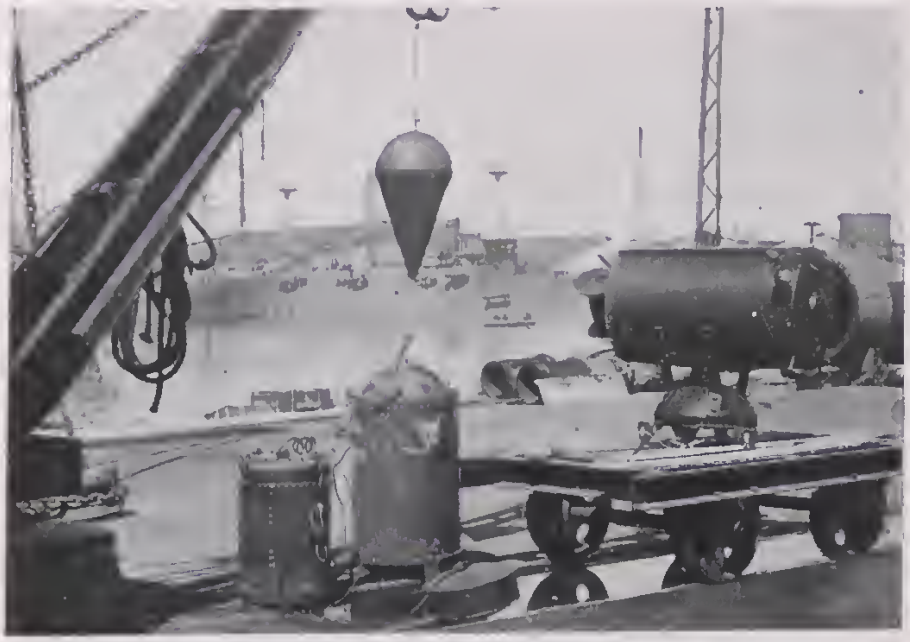
5^0) *La poppa* da I L a M N. Essa è quasi completamente vuota, non contenendo che un solo congegno : il *guidasiluri*. Lo scopo di questo congegno, dovuto alla genialità del signor Obry, è quello di mantenere costante la direzione del siluro

durante il cammino, facendo automaticamente quello che su di una nave fa il marinaio destinato al timone.

6°) *L'armatura* da M N a O P. Tale armatura contiene le eliche e le due coppie di timoni su menzionate.

Passiamo ora ad esaminare come si esegue un lancio di siluro.

S'introduce l'arma in un tubo di bronzo *(lancia siluro)*, si chiude il fondo di questo tubo aperto naturalmente nella parte anteriore, si colloca una piccola carica di polvere in



136. - Torpedine meccanica automatica - Controtorpedine a miccia con gavitello - Mina eventuale, modello grande con gavitello.

apposito alloggio attaccato al fondo stesso, si gira il tubo fino a portarlo nella direzione più conveniente e si dà fuoco alla polvere con sistemi analoghi a quelli usati per le armi da fuoco. La pressione sviluppata dai gas della polvere spingerà il siluro fuori del tubo e questo uscendo incontrerà uno scontro fatto a gancio, destinato ad aprire la leva di registro, che, come abbiamo detto, è quella che manovra la valvola che permette il passaggio dell'aria dal serbatoio alla macchina e quindi a tutti i congegni del siluro.

In conseguenza dell'apertura di tale valvola si mette in moto la macchina, si toglie lo scontro d' arresto alla campana del guidasiluri e questo entra in funzione prima che l'arma abbia abbandonato il tubo.

Passando ora a considerazioni generali sull' arma diremo :

1°) Il tragitto massimo utile che essa può percorrere è di 2000 metri circa per i siluri ultimo tipo.

2°) La velocità massima raggiunta è di 36 miglia circa, pari a 65 chilometri.

3°) La carica esplosiva varia in media da 60 a 100 Kg. di fulmicotone.

4°) La pressione di caricamento del serbatoio varia da 100 a 200 atmosfere.

137. - Torpedine elettrica isolata - Ginnoto modello 1883.

5°) La profondità alla quale si fa navigare il siluro è in genere di 3 metri e ciò perchè a tale profondità le navi non hanno corazza.

6°) Se il siluro non colpisce il nemico, esso affonda in causa di un'apertura che in tempo di guerra si apre automaticamente su una delle pareti.

7°) In tempo di pace il siluro dopo lanciato ha tendenza a galleggiare ; in tal modo è permesso il suo ricupero.

Lancia siluri. — I primi lancia siluri sopracquei (1875-81) furono quelli a carretto Whitehead sistemati ai portelli di batteria delle navi con bracci di ferro e caviglie operaie per il brandeggio e la punteria. Era un telaio di ferro che riceveva

il siluro assicuratovi mediante le sue alette di guida (siluro 1875). Il lancio si eseguiva con uno stantuffo azionato dall'aria compressa di un serbatoio sistemato inferiormente al lancia siluro.

Il lancio si eseguiva a mano con una leva a settore con una pressione d'aria (un' atmosfera e mezza per cm. quadrato) fornita da un serbatoio caricato volta per volta a 35 atmosfere, munito di valvola ad alta pressione, fondata sul principio delle pressioni equilibrate, con molla interna ed asticciuola graduata per ottenere la detta pressione di lancio.

138. - Torpediniera con torpedini da blocco.

I tubi di lancio ad aria richiedendo gli accumulatori a serbatoio erano molto ingombranti, soggetti ad avarie per perdite difficilmente riparabili a bordo specialmente di scafi piccoli, come le torpediniere ; ed anche il lancio non era molto semplice nè sicuro il funzionamento. Utilizzando tutti gli organi esistenti prima non si è fatto che praticare nel fondo mobile di chiusura del tubo l'alloggio del bossolo di una carica di polvere progressiva chiusovi con adatto otturatore. Lo scoppio della carica è dato da un cannello a frizione, azionato dal prolungamento dell'asta che manovra gli organi stessi. Oltre al vantaggio di un grande guadagno di spazio, si è assicurato col lancio pirico una grande facilità e sicurezza di manovra.

La classificazione dei lancia siluri viene determinata dalle sue caratteristiche, e dal diametro del tubo che riceve il siluro. I lancia siluri possono essere sopracquei e subacquei.

Un tubo di lancio di grandezza naturale da 450 mm. e fabbricato dalla ditta De Luca si può osservare nel reparto armi e difese della Mostra della R. Marina.

Torpedini, Ginnoti, Controtorpedini. — Sotto questa denominazione vanno comprese tutte le armi subacquee ad ancoramento, da abbandonarsi alla deriva o da rimorchiarsi, che servono essenzialmente per difendere gli ancoraggi nazionali o bloccare le forze navali avversarie. Vastissimo è il patrimonio delle armi subacquee di ogni nazione, e siccome esso è frutto di geniali inventori e di lunghe esperienze esso è tenuto gelosamente segreto. Per questa ragione nella Mostra della R. Marina figura soltanto un limitato campionario di armi subacquee consistente in:

Un ginnoto modello 1883
Una torpedine elettrica isolata modello 1877
Una torpedine da blocco
Una torpedine meccanica ad ancoramento automatico
Una controtorpedine a miccia
Una eventuale mina subacquea modello grande
Due rampini esplodenti vecchio modello.

Impianti Elettrici

IMPIANTI SULLE RR. NAVI.

FRA le applicazioni della scienza, tiene il primo posto sulle RR. Navi quella dell'elettricità, e su queste l'energia elettrica viene impiegata non solo per l'illuminazione interna e per il servizio di segnalazione e dei proiettori di scoperta, ma anche per azionare tutti i macchinari ausiliari sparsi in tutte le parti dello scafo.

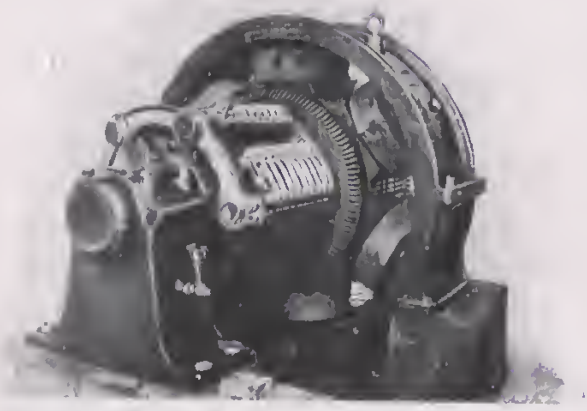
La potenza degli impianti elettrici delle RR. Navi varia da Kw. 3,9 sulle torpediniere, a Kw. 800 sulle navi da battaglia di 1ª classe.

Sulle torpediniere l'energia elettrica è solo utilizzata per alimentare i pochi fanali di illuminazione interna ed esterna ed eventualmente un proiettore di scoperta di tipo leggero (fig. 139).

Sulle navi da battaglia l'energia elettrica provvede principalmente ai seguenti servizi:

Illuminazione interna e segnalazione notturna.
Proiettori di scoperta.
Ventilazione.
Elevatori di munizioni e di ceneri.
Movimento delle torri corazzate e dei cannoni in esse contenuti.
Pompe, alberi di carico, argani per salpare, forza motrice delle officine di bordo e simili.
Compressori di aria per il servizio dei siluri.

139. - Proiettore di scoperta sistemato in torpediniera.



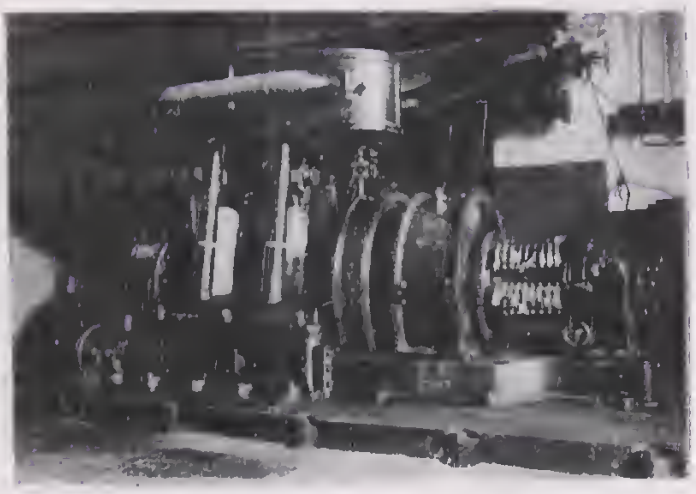
140. - Complesso per RR. Navi.

Trasmissione di ordini, segnali e telegrafia senza filo. Punteria delle artiglierie.

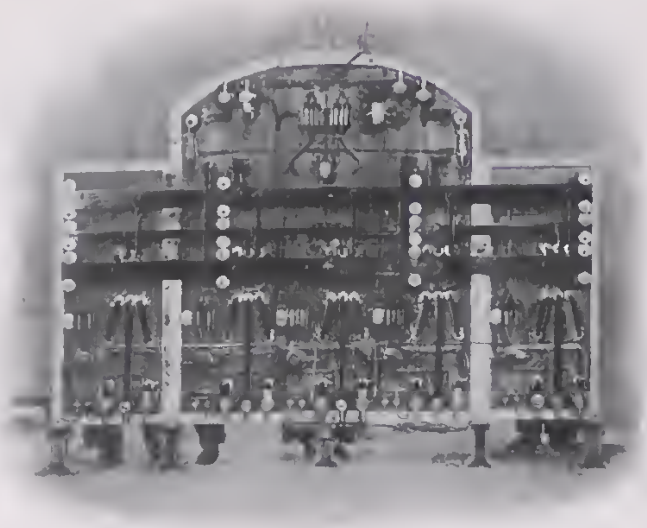
La struttura completamente metallica delle attuali navi da guerra e la presenza di acqua di proiezione o di condensazione in ogni sua parte, rendono particolarmente difficile mantenere il buon isolamento necessario per il regolare funzionamento degli impianti elettrici di bordo. In conseguenza di ciò tutto il materiale elettrico impiegato in tali impianti è oggetto di studio costante inteso a garantirlo da ogni eventuale avaria e a rendere il suo funzionamento praticamente sicuro.

I complessi elettrogeneratori destinati ad alimentare gli impianti elettrici delle RR. Navi, funzionano alla tensione di servizio di 65 a 110 volt e variano in potenza da Kw. 3,9 a Kw. 150 (fig. 140 e 141).

Il comando e l'accoppiamento in parallelo dei vari com-



141. - Complesso elettrogeneratore sistemato a bordo.

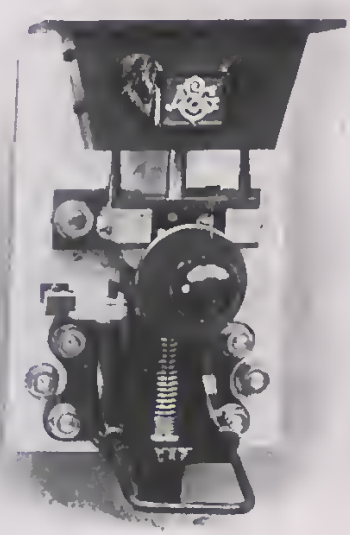


142. - Quadro commutatore della R. Nave « E. Filiberto ».

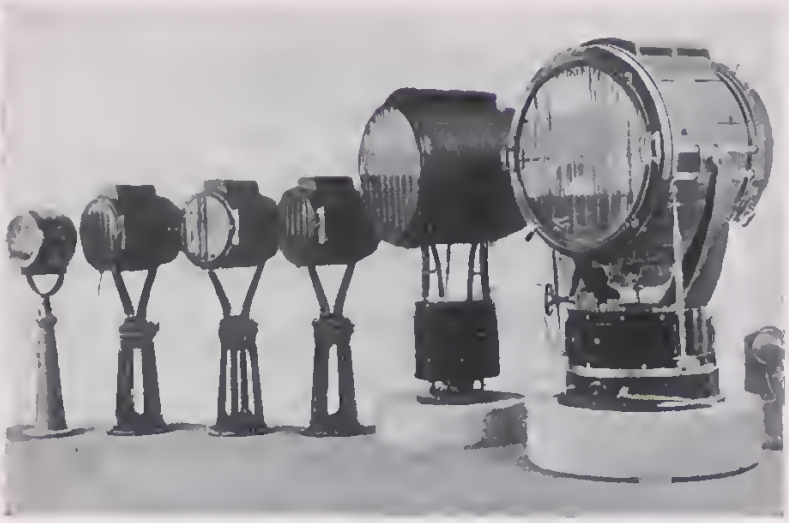
plessi elettrogeneratori di un medesimo impianto sono fatti per mezzo di appositi quadri di distribuzione, sui quali, oltre gli strumenti di misura ed i reostati di eccitazione, sono sistemati gli interruttori automatici di sicurezza (fig. 142).

Dai quadri di distribuzione partono i circuiti principali ad anello chiuso con traverse di equilibrio, costituiti da cavi armati fino a 1200 mm². di sezione. Da apposite cassette stagne di derivazione, intercalate nei circuiti principali, partono poi i circuiti secondari, protetti da tubi Bergmann (fig. 143).

Al *servizio* di *illuminazione interna* ed a quello delle *segnalazioni notturne* provvedono in generale appositi fanali di tipo regolamentare, un campionario dei quali vedesi esposto nella Mostra della Regia Marina. L'illuminazione dei vari locali di bordo è il principale fattore di ordine, disciplina, pulizia ed igiene; e per esso sono in gran parte evitati i pericoli d' incendio. — Per



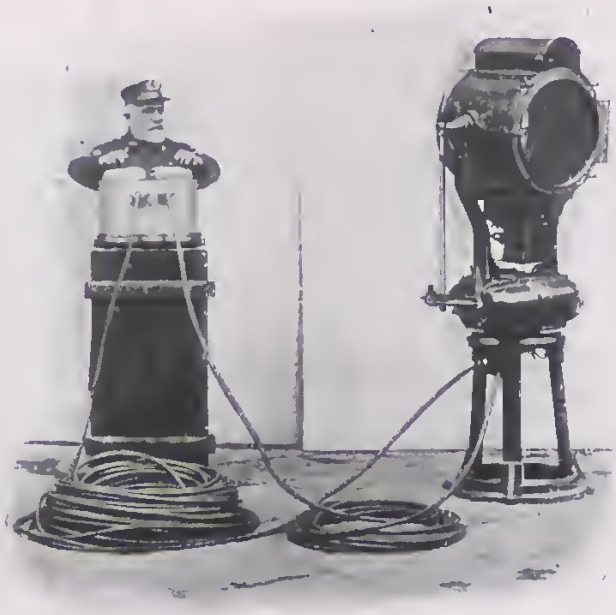
143. - Interruttore automatic di sicurezza.



144. - Proiettori in uso nella R. Marina.

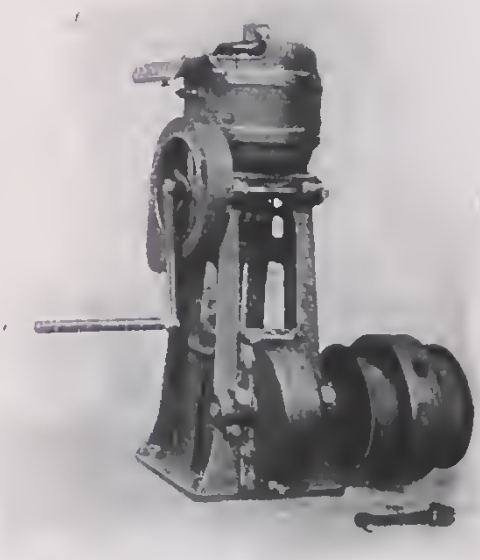
gli alloggi e quadrati ufficiali si impiegano talora fanali e lampadari di tipo speciale adatti alla decorazione dei locali stessi.

Lo studio completo del rischiaramento per *proiettori di scoperta*, impiegati per uso guerresco, si è molto esteso in questo ultimo trentennio. — Dall'anno 1867 in cui comparve il primo proiettore per la nostra Marina, si possono distinguere



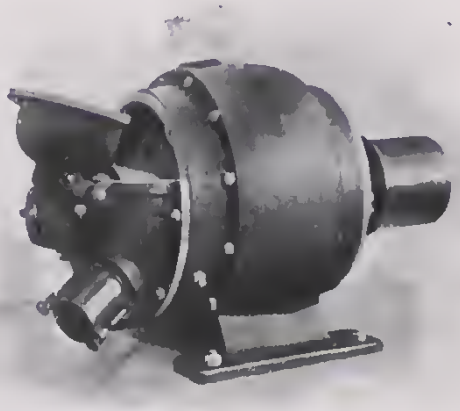
145. - Manovra a distanza di un proiettore da 40 cm.

quattro periodi di storia per il suo sviluppo tecnico militare. Il *primo periodo* è quello dei proiettori lenticolari, alimentati da macchine magneto elettriche. — Il *secondo periodo* dal 1872 al 78 data della apparizione della macchina Pacinotti e Gramme, che rimpiazzando tutte le altre sorgenti di elettricità, aumentava la potenza dei proiettori. — Il *terzo periodo* è quello dell'invenzione degli specchi aplanetici Mangin. Tale perfezionamento importante è paragonabile a quello dell'adozione dei pezzi rigati nell'artiglieria. — Il *quarto periodo* o periodo attuale, che data dal 1885, segna la tendenza ad una maggiore ripartizione degli apparecchi, in cui forze e dimensioni sono messe sempre più in rapporto con la natura dell'impiego, unitamente all'adozione degli specchi parabolici in vetro ed agli specchi Mangin a corta distanza focale.

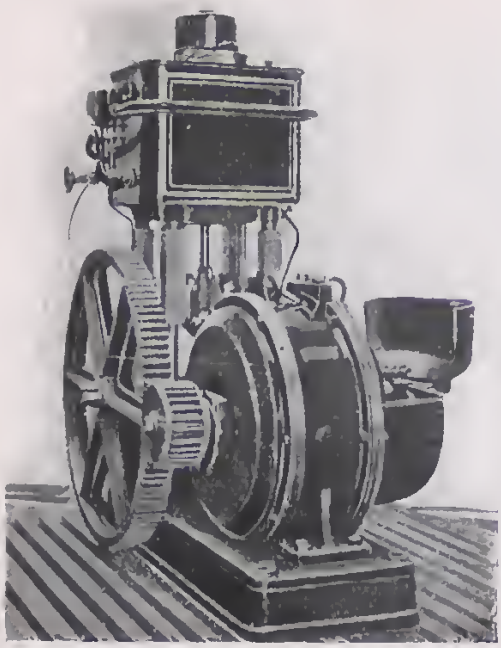


146. - Verricello elettrico.

Di proiettori elettrici per il servizio di scoperta sono attualmente in servizio quattro modelli rispettivamente di 40, 60, 75,



147. - Motore elettrico chiuso impiegato a bordo.



148. - Motore elettrico applicato ad un compressore d'aria.

90 cm. di diametro, con o senza manovra elettrica a distanza (fig. 144) e sono tutti muniti di specchio parabolico e lampada automatica con carboni orizzontali. Il comando elettrico a distanza è uno dei maggiori perfezionamenti apportati ai proiettori (figura 145) ed ebbe la sua prima idea e perfetta realizzazione in Italia per opera della nostra Marina, rapidamente seguita dalla francese.

Il *servizio* di *ventilazione* dei locali posti nei ponti inferiori è disimpegnato da elettroventilatori centrifughi di varia portata secondo il bisogno: una serie di essi vedesi esposta. Elettroventilatori portatili servono poi per la ventilazione dei doppi fondi, degli alloggi e degli ospedali.

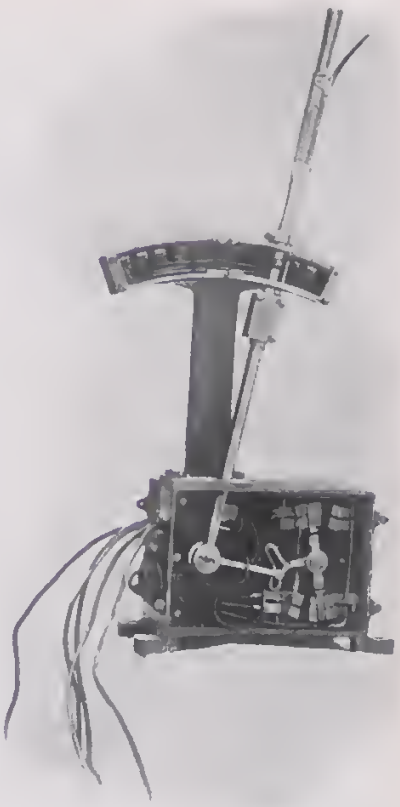
Per gli *elevatori delle munizioni e delle ceneri* si impiegano a bordo appositi verricelli elettrici con motori completamente chiusi (fig. 146) e ad interruzione automatica di fine di corsa.

Di particolare interesse è l'applicazione dell'energia elettrica al *movimento delle torri corazzate* per le *artiglierie di grosso calibro*, nonchè al servizio di elevazione e caricamento delle artiglierie stesse. Con sistemi opportunamente studiati è possibile sostituire completamente il macchinario elettrico a quello idraulico con notevole economia di peso e di ingombro.

Numerosi motori di tipo generalmente chiuso e di varia potenza (fig. 147) sono poi sistemati in tutte le parti della nave per comandare le pompe per i varii servizii, gli alberi di carico, gli argani per salpare, i *compressori* d'aria per il *caricamento dei siluri.*

Per la trasmissione di ordini vi sono vari tipi di apparecchi elettrici attualmente in servizio o in esperimento sulle RR. Navi. Citeremo fra questi, oltre le ordinarie suonerie elettriche, i telegrafi e contagiri di macchina, gli apparecchi per trasmissione di ordini alle artiglierie, i telefoni e i telautografi, gli avvisatori di incendio.

Su tutte le RR. Navi è infine sistemata una stazione radiotelegrafica con materiale Marconi.



149. - Leva di comando per motori elettrici.

IMPIANTI A TERRA.

Oltre agli impianti elettrici di bordo, la R. Marina ha speciali impianti nei propri Arsenali. Una *Centrale elettrica* provvede ai seguenti servizi:

1°) *Fornisce l'energia necessaria per muovere tutti i macchinari delle officine.*

2°) *Fornisce l'energia e l' illuminazione alle navi ormeggiate nelle Darsene od immesse in bacino.*

3°) *Provvede all' illuminazione stradale nell' interno dell'Arsenale, ed all'illuminazione delle officine, uffici e di tutti gli Stabilimenti militari marittimi.*

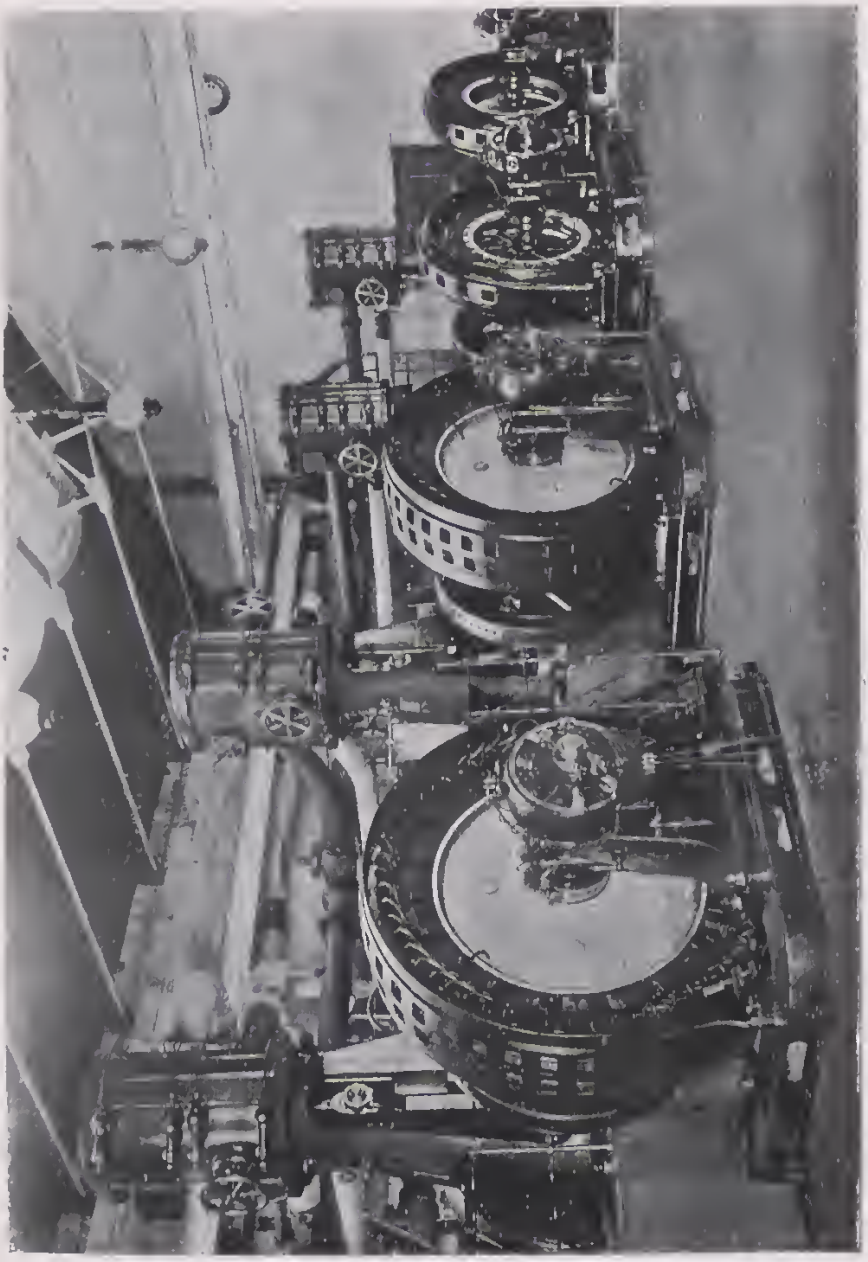
4°) *Alimenta la stazione radiotelegrafica.*

Nella centrale elettrica (fig. 150) esistono due stazioni distinte per la produzione dell'energia occorrente per gli usi sopra indicati.

1°) Una stazione di trasformazione alimentata dalla corrente foranea.

2°) Una stazione generatrice termo-elettrica che da sola può bastare a sopperire a tutti i bisogni dell'Arsenale, e che ha lo scopo di fornire una riserva tale da garantire il completo funzionamento delle officine e della illuminazione anche nel caso che la corrente foranea venga a mancare.

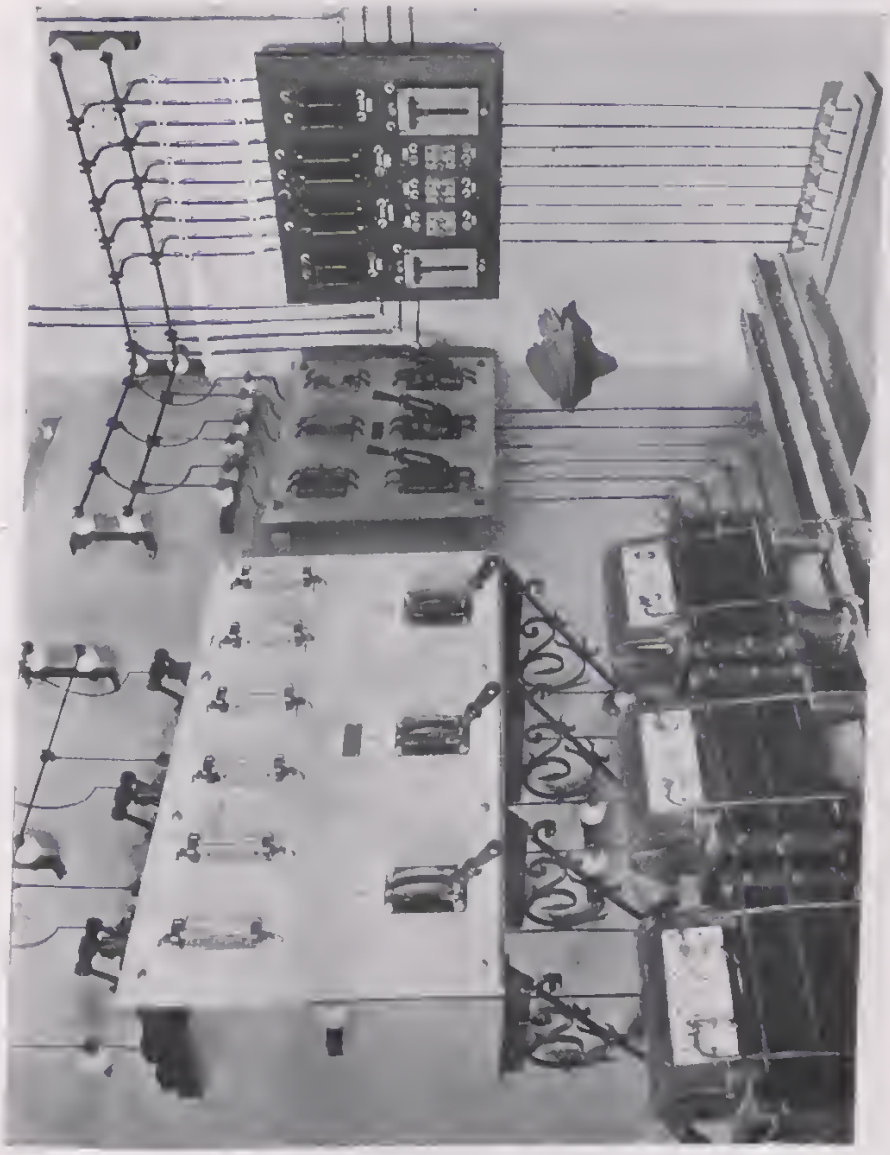
La stazione di trasformazione si compone generalmente di tre trasformatori trifasi della potenza di 350 Kw. a raffreddamento ad aria e ventilazione forzata.



150. - Centrale elettrica.

La stazione termo-elettrica è fornita di una batteria di caldaie a tubi d'acqua, aventi una potenza complessiva di 1200 cavalli e queste forniscono il vapore ai complessi elettro-generatori.

La corrente elettrica prodotta dagli alternatori e quella ricavata dai secondari dei trasformatori vanno ad un unico quadro di distribuzione (fig. 151), sul quale sono collocati gli apparecchi necessari per la messa in parallelo degli alternatori fra



151. - Quadro di distribuzione.

di loro, degli alternatori con i trasformatori e per la distribuzione alle diverse linee.

In prolungamento del quadro di distribuzione, vi è il quadro primario dei trasformatori, sistemati dietro il quadro stesso.

Dal quadro generale l'energia elettrica va alla rete di distribuzione ad alta tensione, rete composta di quattro linee divise nel modo seguente:

a) Una linea trifase che alimenta un solo trasformatore situato nell'interno della Centrale elettrica e che fornisce l'e-

nergia per l'illuminazione della Centrale stessa e per i ventilatori che provvedono al raffreddamento dei trasformatori

b) Una linea monofase che alimenta un unico circuito delle lampade ad arco in serie, destinate all'illuminazione stradale nell'interno dell'Arsenale

c d) Linee trifasi che forniscono l'energia a tutte le officine e l'illuminazione ai diversi stabilimenti.

L'energia elettrica, distribuita alla tensione di 2000 volt, alimenta diverse stazioni di trasformazione e di conversione, secondo i vari usi ai quali è destinata

Le stazioni di trasformazione destinate a provvedere all'illuminazione dei diversi stabilimenti sono monofasi e l'equilibrio tra le diverse fasi si è ottenuto distribuendo convenientemente le stazioni stesse, in esse la tensione viene abbassata da 2000 a 110 volt. Per azionare invece i motori delle officine esistono delle stazioni di trasformazione trifasi che riducono la tensione da 2000 a 250 volt, essendo questa la tensione di regime di tutti i motori delle diverse officine

L'illuminazione delle officine stesse è fatta a 140 volt.

Oltre le stazioni di trasformazione esistono varie stazioni di conversione destinate a fornire l'energia alle navi sotto forma di corrente continua, ed il caricamento delle batterie di accumulatori per diversi servizi d'Arsenale.

Igiene e Servizio Sanitario

LA Regia Marina esplicando la sua azione a terra ed a bordo, ha un completo servizio sanitario, sia in terraferma, che sulle navi. Il Corpo sanitario marittimo comprende un buon numero di specialisti, liberi docenti, per ogni ramo della medicina e della chirurgia, i quali col loro studio continuo danno un indirizzo pratico e scientifico al servizio a loro affidato.

La Marina italiana tiene continuo conto di tutti i progressi odierni dell'igiene, e risulta dalle statistiche sanitarie che il suo indice di morbosità e di mortalità è il più basso fra le marine e gli eserciti di tutte le nazioni. Gli ospedali marittimi di terra sono noti per l'applicazione rigorosa di tutti i dettami dell'igiene e per le buone cure sanitarie che vi si fanno. Essi sono cinque principali nelle sedi dei dipartimenti e comandi marittimi di Spezia, Napoli, Venezia, Taranto e La Maddalena (fig. 152); e due secondari a Portovenere, presso Spezia, e Castellammare di Stabia, presso Napoli.

Gli ospedali di terra oltre a ricevere in cura ed in osservazione tutti gli ufficiali e militari della R. Marina e del R. Esercito in servizio attivo, gli impiegati civili della R. Marina in

152. - Ospedale Militare Marittimo della Maddalena visto dal mare.

153. - Ospedale Militare Marittimo della Maddalena.

servizio, gli operai degli arsenali, sono aperti anche agli ufficiali e marinai di navi da guerra estere ed a tutti i civili che hanno bisogno di urgenti ed immediate cure.

Agli stessi è assegnato un numeroso personale sanitario militare; infermieri militari del personale del Corpo Reali Equipaggi; un Sacerdote per il servizio religioso ed alcune suore di carità, specialmente destinate all'assistenza degli ammalati gravi, per la preparazione e somministrazione del vitto, servizio della biancheria ed oggetti di vestiario.

Un medico vi è permanentemente di guardia per regolare l'andamento tecnico e disciplinare del servizio, per far eseguire le consegne dei medici capi-riparto o curanti; e per tutte le evenienze di urgenza.

Ad ogni ospedale è annesso un laboratorio per ricerche scientifiche, diretto da un ufficiale superiore medico o da un capitano, per praticare ricerche di chimica, microscopia e batteriologia applicate alla clinica per i malati dell'ospedale e anche, verso piccolo compenso, per i malati estranei; come pure per praticare le ricerche igieniche occorrenti sia per gli stabilimenti marittimi, che per le RR. Navi.

Il gabinetto è dotato di tutto il materiale scientifico moderno, occorrente per le ricerche ed ha un piccolo parco per gli animali da esperimento.

Per le cure balneari e di bagni di pulizia vi è, in ogni ospedale, apposito locale, ed annesso a questo vi sono i gabinetti di radiografia, elettroterapia, terapia meccanica, ecc.

Infine ogni ospedale ha una propria farmacia con personale

civile assimilato al militare, che provvede medicinali e specialità agli ammalati degenti, per le infermerie delle RR. Navi ed infine per le famiglie di tutto il personale connesso con la regia marina.

Servizi sanitari staccati dagli ospedali a terra sono: quelli per il personale assegnato alle difese delle piazze marittime; quelli per gli arsenali e cantieri di costruzione, affine di offrire primi soccorsi agli operai; quelli per gli istituti di istruzione (accademia navale, scuole macchinisti).

Un altro servizio del personale sanitario militare marittimo, altrettanto, per non dire più importante di quello prestato a terra, è fatto a bordo delle RR. Navi.

L'esperienza ormai ha dimostrato, che uno dei principali fattori della efficienza di una nave da battaglia è il benessere fisico della gente imbarcata; audaci, lungi dalle loro terre, in lotta col mare o contro il nemico, gli uomini di mare traggono da esso le energie necessarie al compimento di ogni loro dovere, di ogni più ardita impresa; e, per esso, anche la vita in comune si fa più facile, più armonica, più conforme agli alti fini cui la nave è destinata.

A raggiungere uno scopo di tanto interesse si richiede una saggia e bene diretta preparazione, un completo assetto sanitario ed igienico di tutta la nave, così come, per conseguire il benessere fisico di una popolazione, si rende innanzi tutto indispensabile il provvedere adeguatamente ai servizi sanitari ed

154. - Ospedale Militare Marittimo della Maddalena.
Infermeria comune.

155. - Ospedale Militare Marittimo della Maddalena.
Camera incubatrice (in fondo).

all'igiene dell'abitato, nonchè di tutte le costruzioni, in cui si debbono svolgere la vita e le molteplici attività degli abitanti.

La moderna architettura navale, mercè le costruzioni di ferro ed i progressi meccanici, ha grandemente migliorato l'igiene delle navi : permettendo una accurata lavatura, l'asciugamento e la ventilazione dei locali più riposti e specialmente delle cale e delle sentine, che in altri tempi col loro mefitismo erano fomite di gravi malattie.

Contribuiscono grandemente all'igiene di bordo le installazioni moderne dei ventilatori artificiali, dei distillatori e delle casse per la conservazione dell'acqua potabile, dei bagni e delle lavanderie ecc., infine dei forni del pane e delle cucine, non ultimi fattori del miglioramento del regime alimentare.

Alla Mostra figurano gli ambienti necessari pel servizio sanitario in tempo di pace per una nave da battaglia di 1ª classe con 700 uomini di equipaggio, quali si tende a fare per le nuove navi.

Questi ambienti constano di :

Un'infermeria per ammalati comuni, capace di 14 (1 per ogni 50 uomini d'equipaggio) letti.

Un' infermeria per ammalati infettivi, indipendente dalla precedente, capace di 4 letti, per provvedere di urgenza, prima

che altre più efficaci misure possano essere attuate, all' isolamento del primo, o dei primi casi pericolosi di contagio.

Due latrine, ciascuna a poppavia della rispettiva infermeria.

Una farmacia, che, per economia di spazio, è adiacente all'infermeria infettivi, ma indipendente da questa e con accesso dall'ambulatorio.

Un ambiente da servire per ambulatorio, per analisi chimiche e microscopiche, ed eventualmente, anche per operazioni chirurgiche.

Le infermerie di bordo sono sistemate quanto più in alto è possibile, dimodochè le aperture aeratorie di esse soprastino la linea d'acqua per lo meno di 5 metri; epperò sono situate in batteria, ed anzi in qualche caso perfino sulla coperta, in modo tale che la ventilazione naturale si possa sempre assicurare, anche quando il mare sia agitato.

Altri requisiti della località sono :

a) La prossimità ad ampie scale che la rendano agevolmente accessibile dalle varie parti della nave ;

b) La mancanza di rumori ed un relativo isolamento ;

c) L'essere poco esposta ai movimenti della nave, sia di rollio che di beccheggio.

Per la cubatura, tenuto conto delle varie contingenze della fisiologia e della ristrettezza dello spazio a bordo, lo spazio cubico individuale che si tende assegnare per malati comuni, sem-

156. - Ospedale Militare Marittimo della Maddalena.
Gabinetto batteriologico. Camera da microscopia.

pre che l'infermeria sia sistemata in batteria, non è al disotto di 8 m.^{3}, e per malati infettivi mai al disotto di 10,33 m.^{3}: epperò l'infermeria comune modello per 14 letti ha la capacità di 112 m.^{3} e quella infettivi per quattro letti di 41,32 m.^{3}

Nell'assetto igienico di una nave non vi è problema più arduo della ventilazione, nè è possibile circoscriverlo ad un singolo ambiente, trascurando gli altri; imperocchè qualunque sistema non potrà mai evitare che i vari ambienti della nave si influiscano fra loro in senso favorevole o sfavorevole; anzi nessuna delle molteplici funzioni della vita di bordo risente

157. - R. Nave « Regina Margherita » — Infermeria di sinistra.

tanto dell'estremo collettivismo che vi domina, quanto la ventilazione; è per ciò indispensabile ch'essa sia ben regolata da per ogni dove.

La grande difficoltà di sistemare a bordo delle navi una ventilazione che soddisfi a tutti i precetti igienici, deriva principalmente da due circostanze:

1°) Le molteplici comunicazioni dei vari ambienti di essa, onde l'aria viziata, ricacciata da un ambiente, facilmente va a diffondersi in un altro;

2°) Le alternative di temperatura fra il giorno e la notte, molto risentite dalle moderne costruzioni in ferro, e quelle determinate dallo stato di riposo e di attività dei macchinari e delle altre sorgenti calorifiche di bordo, le quali alternative disturbano la regolare stratificazione termometrica dell'aria, e ren-

158. - R. Nave « Regina Margherita » — Sala medica.

dono difficile, se non impossibile, il poter provvedere con mezzi costanti al rinnovamento di essa.

Ecco perchè il principio fondamentale della ventilazione degli ambienti di una nave è, come pei prodotti di rifiuto ed escrementizi di un'abitazione, quello dell'espurgo immediato; epperò gli ambienti delle infermerie, mentre per gli scopi della cura richiedono una continua immissione di aria pura, in rap-

159. - R. Nave « Regina Margherita » — Camera d'isolamento.

porto alla profilassi, vanno compresi fra quelli in cui l'estrazione per canali dell'aria viziata deve essere sempre molto attiva.

L'illuminazione naturale dell'ospedale è generosamente assicurata mediante i portellini ed anche mediante osterigi.

Lo scaldamento artificiale è divenuto una necessità imprescindibile delle moderne costruzioni in ferro ed oggidì vi si provvede mediante stufe elettriche.

L'arredamento delle infermerie è fatto mediante letti e suppellettili tutte studiate in modo da prestare le massime agevolazioni all'ammalato e rispettare le esigenze dell'igiene.

160. - R. Nave « Regina Margherita » — Infermeria di dritta in assetto per un'operazione).

Il grave ed importante problema di soccorrere i feriti sulla nave durante il combattimento, non può essere riguardato con gli stessi criteri che portarono ad una soluzione così altamente civile ed umanitaria dello stesso problema nelle guerre terrestri.

Ivi il ferito non solo cessa di essere pericoloso pel nemico, ma l'azione benefica che affannosamente si prodiga in soccorso di lui, seconda il fine stesso dei combattenti, in quanto spiana la loro via, se pure si limita a sottrarre dal loro sguardo uno spettacolo di sofferenze, non adatto al certo per infonder coraggio. Invece il ferito dei combattimenti navali non solo non può essere sottratto ai colpi ed alla sorte cui va incontro la propria nave tenace sempre nella lotta finchè si regga sul mare, ma quello che è più, sulla nave stessa, per la quale è stato elemento di forza, egli può divenire causa notevole d' inferiorità,

sia materialmente con l'ingombro del suo corpo inerte, sia moralmente con lo spettacolo che dà, comunque soccorso, delle sue più o meno gravi sofferenze.

Tuttavia è certo imprescindibile, per tutti i riguardi, l'obbligo che si ha di organizzare sulla nave, prima del combattimento, un assetto sanitario completo, con lo scopo precipuo di apportare i primi soccorsi ai feriti, possa, o pur no, esso raggiungere la sua pratica esplicazione durante l'azione. All'uopo serve:

a) Un numero vario di cassette con materiale sanitario per pronti soccorsi e per traumi leggieri;

b) Un ospedale, così detto di combattimento;

c) Una buona dotazione di materiale di ambulanza.

Le cassette con riserve di materiale sanitario per pronti soccorsi o per traumi leggieri sono disposte in vari punti della nave, dove la gente è più esposta alle offese del nemico.

Gli ambienti per posti di medicazione sono scelti fra quelli che, durante l'azione, restano completamente liberi: a ciò si prestano bene i quadratini di corridoio, o gli ambienti da bagno, sotto i ponti protetti e di facile accesso.

L'ospedale di combattimento poi, è come la stazione centrale di tutta la rete di soccorsi ai feriti, prestabilita sulla nave nell'imminenza di un'azione, esso deve avere una cubatura grande, una ventilazione corrispondente al bisogno, una temperatura non troppo fredda, nè eccessivamente calda, ben protetto e ben illuminato.

Di solito si sceglie per questo uno degli ambienti sotto il ponte corazzato in comunicazione diretta, od indiretta, coi posti di medicazione.

Oltre al materiale di dotazione ospedaliera, propriamente detto, le navi da guerra hanno a bordo il seguente ricco materiale sanitario che figura alla Mostra, per la massima parte:

1°) *Armamentario chirurgico,* che consiste in cassette di istrumenti chirurgici, suppellettile minuta ed accessori di vario tipo secondo l'importanza della nave. Completa la dotazione una sterilizzatrice elettrica (il modello esposto è del professor Pasquale).

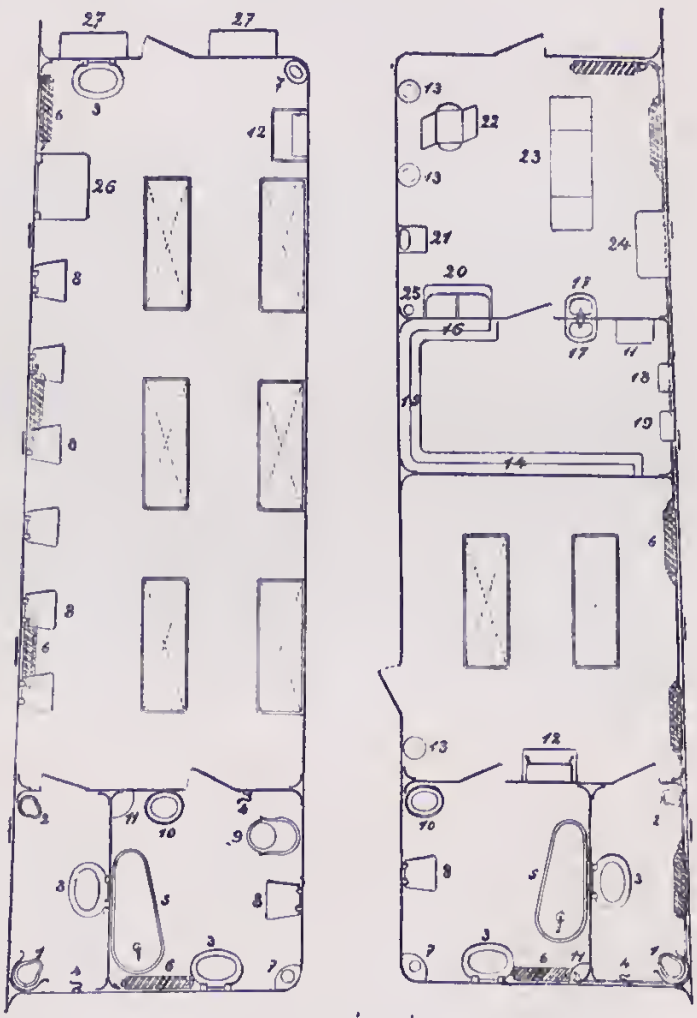
2°) *Materiale scientifico per analisi chimiche e microscopiche d'uso chimico e bromatologico.* Questo materiale è diviso nei seguenti elementi: Reagentario per analisi delle urine; microscopio e relativi reagenti; cassetta per bromatologia.

3°) *Materiale di soccorso*, costituito da materiale per i primi soccorsi da usarsi in varie contingenze e diviso secondo i vari scopi negli elementi che seguono:

a) Cassetta detta per torpediniere, fornita alle piccole navi che non portano medico. E' costruita di lamiera di ferro del tipo che servì a Stanley nelle sue spedizioni d'Africa, col

coperchio che si apre a due battenti, i quali contengono pure dei ripostigli. Essa contiene un manualetto sui soccorsi sanitari immediati da prestarsi in assenza del medico, medicinali, medicature e strumenti per pronto soccorso.

b) Cassetta per primi soccorsi ai palombari. Contiene alcoolici, spirito canforato, etere, ammoniaca, aceto aromatico, ec-



- Leggenda -

1 Latrine
2 Orinatoi
3 Lavandini
4 Attaccapanni
5 Bagni
6 Irradiatori di calore
7 Sputacchiere fisse
8 Panchetti
9 Semicupio
10 Pediluvi
11 Mensole
12 Tavole di ferro con armadio
13 Mensole per irrigatori con sottostante catinella e catino
14 Armadio sup.re e inf.re (medicinali comuni)
15 Armadio acidi
16 Id veleni
17 Acquaio
18 Ghiacciaia
19 Mensola per l'apparecchio di Liebreich
20 Armadio con mensola
21 Mensola di marmo con soprast.te sterilizzatrice
22 Sedia da medicazione
23 Tavolo per operazioni
24 Mensola di vetro
25 Bollitoio elettrico
26 Tavola a ribalta
27 Armadi

Ospedale Modello.

citanti in fialette per uso ipodermico, apribocca, tiralingua ed altri mezzi per soccorrere gli asfittici.

c) Zaino di sanità modello 1898 usato per il servizio sanitario delle forze di sbarco ed a bordo nei posti secondari di soccorso in tempo di combattimento. Contiene una grossa busta chirurgica, da servire anche per una amputazione, ben provvista di pinze emostatiche, ecc., oggetti e materiale per medicazione, medicinali liquidi ed in tavolette compresse, lanterna, bacinella, ecc., ecc.

4°) Materiale per i posti principali di soccorso a bordo in tempo di combattimento. Consta di tre elementi:

a) Cassone con grossa suppellettile chirurgica, che contiene un tavolo di operazione pieghevole con materassino impermeabile, stecche, irrigatori, bacinelle per lavare e disinfettare le mani; brocche e secchie per acqua, recipienti per acqua sporca e materiali di rifiuto; bacinelle reniformi per medicazione, vesti e grembiali, asciugamani, traverse di tela, lenzuolo di cautciù, spugne, saponi, bicchieri e bricchi a beccuccio per lavanda, bacinelle quadrate per ferri, ecc.

Il cassone stesso serve per tavolo di deposito e lateralmente si aprono due sostegni pei catini di disinfezione.

b) Cassa per armamentario e medicinali. Contiene eccitanti e medicinali di uso chirurgico, eccitanti, acido citrico e zucchero per preparare bevande, provette graduate per titolare soluzioni, rasoio, forbici e coltello comune, tabelle diagnostiche, seta e catgut per suture, 4 bende di Esmarch, un armamentario chirurgico in grossa busta a 4 scompartimenti chiusa in scatola di ferro smaltato, le cui pareti servono come bacinelle.

c) Cofano con materiale di medicatura, contenente copioso materiale compresso e diviso in pacchi ravvolti in carta pergamenata.

5°) Mezzi di trasporto per feriti e malati. Consistono in barelle di dotazione regolamentare ed in altri apparecchi ausiliari non regolamentari.

Barella Muller. — E' destinata specialmente per uso di bordo e per lo sbarco di infermi e feriti. E' robusta ed elegante, ma costosa, complicata ed ingombrante, perchè composta di stanghe curve di legno e di tre quadri congiunti a cerniera per essere adattati alle giaciture, coricata, seduta o semidistesa. Ha inoltre diversi e complicati modi di fissamento per il ferito e di sospensione per l'apparecchio medesimo affine di poterlo alzare ed anche calare da una coffa. Benchè forte e sicura, questa barella era più adatta alle antiche navi, con grandi boccaporti, perciò quelle ancora esistenti si usano sulle navi più grandi e sono sostituite nelle altre da barelle di più recente modello.

Barella Fiorani. — E' destinata specialmente per uso di

forze da sbarco, perchè leggiera, pieghevole e trasportabile a tracolla. Essendo però piuttosto debole in corrispondenza delle cerniere alla piegatura delle stanghe, sarà a poco a poco sostituita dalla barella del Ministero studiata dal dott. Pasquale e dall'ing. Russo. Questa riunisce i seguenti vantaggi : Poco ingombrante e poco pesante ; molto solida, semplice e maneggevole ; permette la traslazione attraverso i boccaporti persino in direzione verticale senza alcun pericolo e sensibile disagio dell'ammalato; offre una buona protezione contro il sole e la pioggia senza opprimere l'ammalato ; possiede una certa elasticità ; può essere facilmente e solidamente collegata ad un carretto con molle a balestre senza obbligare a scomodare l'ammalato.

Oltre il materiale suddetto per iniziativa di vari medici della R. Marina sono in uso su alcune navi i seguenti apparecchi :

La branda usata alla Guzemnec, modificata; l'imbracatura pensile ; la branda imbracatura Macdonal ed Austriaca, modificata; la sedia pieghevole; il grembiale porta-feriti ; il telaio immobilizzatore.

6°) Materiale d'ambulanza per le forze da sbarco ; costituito dal carretto di ambulanza, tutto smontabile e formato da un telaio di ferro a due ruote con due sedili pieghevoli da poter trasportare feriti leggieri ; tre cassette, di cui una contiene farmachi, armamentario chirurgico, l'altra con materiale di medicazione e la terza con tre recipienti da acqua ; un tavolo da operazione pieghevole e smontabile ; una tabella pieghevole ; due imbracature per trasporto di feriti ; una cassetta di fanali e asta per innastarli ; una tenda da campo riducibile e quattro zaini.

161. - R. Nave « Regina Margherita » — Posto di medicatura apprestato per il combattimento.

Istituti e Scuole

LA R. ACCADEMIA NAVALE DI LIVORNO

PRIMA del 1860 l'Italia aveva due Istituti per la educazione dei giovani che aspiravano a divenire Ufficiali di Marina: quello del Regno delle Due Sicilie a Napoli, e l'altro del Regno di Sardegna a Genova.

Il loro ordinamento era pressochè uguale: istruzione scientifica, letteraria e professionale, impartita durante cinque anni, interrotta annualmente da una campagna di mare di diversa durata in ciascuna scuola; età dei giovani all'ammissione dai 12 ai 15 anni a Genova, ed anche minore a Napoli; al termine del corso di studi gli alunni erano nominati Guardiamarina.

Alla costituzione del Regno d'Italia le due scuole rimasero autonome: ebbero ordinamento comune, fondato su quattro anni scolastici e furono aumentati i programmi di esami per l'ammissione. Ciascuna scuola preparava ufficiali per la Regia Marina, le quali, però, nei primi anni del regno (1863-64) ne formò molti con giovani, ammessi mediante speciali concorsi, i quali non entrarono nelle scuole, ma seguirono su di una nave dello

Il... Regia Accademia Navale — Veduta esterna

163. - R. Accademia Navale — Veduta interna.

Stato (fregata « Principe Umberto ») un corso di studi professionali per un anno.

Sul finire dell'anno 1867 le due scuole furono costituite in una sola istituzione, e chiamate: I^{a} divisione (quella di Napoli), II^{a} divisione (quella di Genova) della regia Scuola di Marina; le classi I^{a} e II^{a} erano educate a Napoli, e la III^{a} e la IV^{a} a Genova. Nel 1873 il numero delle classi fu riportato a cinque, rendendo più facili gli esami per l'ammissione; e le prime tre classi si conservarono a Napoli, le ultime due a Genova.

Nel 1878 fu promulgata la legge per la fondazione dell'Accademia Navale: autore dello schema di legge fu Benedetto Brin, Ispettore del Genio Navale ed allora Ministro della Marina, il

164. - Porticciuolo della R. Accademia Navale.

quale, dimessosi da quest'ultima carica, fu poi, nella discussione parlamentare, strenuo propugnatore dell'approvazione della legge.

Il nuovo istituto fu eretto sull'area dell'antico lazzaretto S. Iacopo a Livorno e s'inaugurò il 6 novembre 1881 alla presenza di S. A. R. il Duca di Genova, Tomaso di Savoia, allora Capitano di Vascello.

Primi allievi dell'Accademia Navale furono quelli della I^a^ divisione della regia Scuola, cui si aggiunsero i giovanetti riusciti nel concorso d'ammissione aperto in quello stesso anno. Per

165. - R. Accademia Navale — Sala di Artiglieria.

ordinamento scolastico dell'Istituto fu conservato, salvo leggere modificazioni, quello della soppressa Scuola di Marina.

Nel novembre del 1886 s'iniziarono all'Accademia i corsi di studi superiori per i Sottotenenti di Vascello con successivi esami per l'avanzamento al grado superiore conforme alle prescrizioni della legge.

Con Regi Decreti (28 gennaio 1894, 17 dicembre 1896 e 17 febbraio 1905) l'ordinamento dell'Accademia fu sostanzialmente cambiato e presentemente essa comprende:

I°. un Corso Normale di allievi, della durata di tre anni scolastici, al quale possono concorrere mediante esami i giovani licenziati dai licei, dagli istituti tecnici (sezione fisico-matematica), dai collegi militari pareggiati, ed i sottufficiali del C. R. E. in ispeciali condizioni di servizio;

II°. un Corso Complementare diviso in due reparti:

a) Stato Maggiore Generale, al quale sono ammessi i

166. - R. Accademia Navale — Sala di attrezzatura.

Sottotenenti di Vascello per conseguire l'idoneità e definire la graduatoria di promozione a Tenente di Vascello;

b) Ufficiali Macchinisti per i tenenti Macchinisti che aspirano a conseguire l'idoneità a maggiore Macchinista;

III°. Corsi specialisti, ai quali, quando stabilito dal Ministero,

167. - R. Accademia Navale — Sala modelli.

168. - R. Accademia Navale — Laboratorio e Sala siluri.

possono essere ammessi i Sottotenenti di Vascello che già superarono il corso complementare e Tenenti di Vascello di anzianità non maggiore di tre anni.

Dalla sua fondazione l'Accademia Navale diede alla R. Marina ben 965 ufficiali, fra i quali S. A. R. il Principe Luigi di Savoia che ne uscì Guardiamarina il 20 giugno 1889 e S. A.

169. - R. Accademia Navale — Sala di elettrotecnica.

170. - Battaglione allievi della R. Accademia Navale.

R. il Principe Ferdinando di Savoia-Genova, promosso il 17 novembre 1904.

Pure all'Accademia Navale appartennero i seguenti ufficiali, che, come è scolpito nella lapide che ne perpetua la memoria, morirono, al servizio della Patria e del Re, nell'adempimento del nobile ufficio:

Zavagli Carlo, Sottotenente di Vascello, a Warscheich il 24 aprile 1890.

Cays di Giletta Vittorio id. sulla Torpediniera 105 S il 16 ottobre 1890.

Talmone Maurizio, Tenente di Vascello, a Merka l'11 ottobre 1893.

Formigini Enrico, id. } a Rio Janeiro il
Del Pozzo Giuseppe id. } 27 febbraio 1896.

Sanfelice Carlo, Sottotenente di Vascello }
De Cristofaro Vincenzo, id. } a Vebi Scebeli il
Baraldi Onorato, id. } 26 novem. 1896.
Guzolini Luigi, Guardiamarina }

Carlotto Ermanno, Sottotenente di Vascello, a Tien-tsin il 27 giugno 1900.

Grabau Carlo, Tenente di Vascello, comandante il R. Sambuco « Antilope », a Durbo il 3 dicembre 1903.

Querini Francesco, Tenente di Vascello, Spedizione Artica « Stella Polare ».

Gli edifizi dell'Accademia sorgono presso il mare in posizione ridente e saluberrima. I locali vasti ed aereati sono capaci

di accogliere oltre trecento allievi; il numero normale di oggidì è di soli 75.

Oltre i Gabinetti di Fisica, Chimica e Materiale Idrografico, l'Accademia possiede un Museo di Artiglieria, dei laboratori di elettrotecnica e per lo studio delle armi subacquee, un'officina per lavori e pregevoli modelli di navi.

Di questi ultimi, scelti fra quelli che agevolano a famigliarizzare prontamente gli allievi novizi con quanto sarà poi loro lunga dimora e dove le loro attività dovranno esercitarsi, ne sono stati presentati all'Esposizione quattro tipi diversi: una corazzata, il « Principe Amedeo », ormai radiata; una nave sussidiaria, l'« Amerigo Vespucci », sul cui ponte tanti giovani ufficiali formaronsi il piede marino; un incrociatore, l'« Elba », del cui equipaggio un distaccamento, piccolo per numero, ma per valore grandissimo, si coperse di gloria nella strenua difesa delle legazioni e missioni di Pechino; un incrociatore-torpediniere, il « Monzambano », oggi demolito, precursore dei caccia-torpediniere, ed infine un caccia-torpediniere, il « Fulmine », sul quale, durante i corsi scolastici, gli allievi si allenano a quelle rudi navicelle.

Modelli di medii e piccoli cannoni, di proietti e granate di calibri vari, di lancia-siluri e di siluri, di ginnoti destinati a posare in poca acqua sul fondo e di torpedini elettriche che esploderanno al primo urto, scheletri e spaccati di navi, quali la parte anteriore della moderna « Garibaldi », la posteriore del « Carlo Alberto » e la centrale della « Sardegna », provano quanto svariata debba già essere la professionale coltura degli aspiranti al momento di esordire nella carriera e quanto versatile esserne l'intelletto.

Non meno interessante presentasi didatticamente l'esame dei testi, stampati o litografati, guide nello svolgimento dei programmi d'insegnamento. Il rapido progredire e perfezionarsi delle scienze affini alla navigazione ed all'arte della guerra traggono a

171. - Esercizio all'albero.

172. - Esercitazione di Palombaro.

precoce vecchiaia le opere stampate, sicchè spesso sono preferibili le dispense litografate, facilmente rivedute e rinnovate.

Artistici quadri, accuratamente disegnati da allievi, attestano qualmente il rigore delle scolastiche discipline e l'intensità delle professionali esercitazioni non assopiscono gli innati sensi del buon gusto.

Altri quadri, scelti fra i molti che adornano gli ampi corridoi dell'Accademia, rappresentano campagne d'istruzione e dimostrano quanto sentimento ed affetto destino i lontani paesi nei giovanili ed impressionabili animi, quante care memorie vi allignino.

Infine modelli d' imbarcazioni, di grue, di albero militare, alcuni lavori marinareschi sono postumi testimoni della marina a vela.

173. - Esercizio di vele.

R. SCUOLA MACCHINISTI DI VENEZIA.

La R. Scuola Macchinisti, intitolata fino al 13 marzo 1898 « R. Scuola allievi macchinisti », fu istituita con decreto 5 settembre 1862, essendo ministro il vice-ammiraglio conte Carlo Pellion di Persano, e i corsi ne furono regolarmente aperti nel successivo anno 1863 nei locali dell'antico lazzaretto del Varignano a Spezia.

Vero ideatore dell'istituzione fu però il conte Camillo di Cavour, che nel breve periodo di tempo del suo ministero, in-

174. - Interno della R. Scuola Macchinisti.

tuendo col suo genio la necessità, per la Marina, di avere in avvenire un corpo di macchinisti scelto, istruito e militarmente educato, cui affidare con sicurezza le macchine delle navi, fece eseguire gli studi relativi, che approvati in seguito dal Persano furono da lui sottoposti alla sanzione reale, dando così vita alla Scuola.

Nell'ottobre dello stesso anno 1863, causa la mancanza di locali e mezzi acconci all'insegnamento, la Scuola fu trasportata a Genova, sede in allora del R. Arsenale marittimo, e installata sulla R. Nave « Vittoria », la quale nel 1870 fu inviata a Spezia, dov'era stato pure trasferito l'Arsenale.

Nel 1871, volendo sempre dare maggiore sviluppo all'istituzione, la Scuola fu trasferita a Venezia nel fabbricato di S. Anna, già Collegio di Marina, sotto la dominazione austria-

ca, e finalmente nel 1873, dovendo l'edifizio di S. Anna essere adibito ad ospedale della Marina, la Scuola andò ad occupare l'ex convento della Celestia, che occupa tuttora, e che dal 1866 al 1873 aveva servito di caserma al corpo di Fanteria Marina.

Il corso d'istruzione teorico-pratico viene impartito agli allievi in tre classi, nelle quali, durante l'anno scolastico, che dura da novembre a luglio, s'insegnano: algebra elementare,

175. - Palestra della R. Scuola Macchinisti.

geometria piana e solida, trigonometria piana, nozioni di geometria analitica, geometria descrittiva, fisica, chimica, meccanica, macchine a vapore, lingua italiana, lingua francese, storia e geografia, disegno, scherma e ginnastica.

In apposita officina, sotto la guida di Ufficiali e Sottufficiali macchinisti e di operai del R. Arsenale appositamente destinati alla Scuola, in qualità di maestri d'arte, gli allievi vengono esercitati nei lavori di fabbro, fucinatore, congegnatore, fonditore, calderaio, tubista.

Nell'estate gli allievi divisi in due turni fanno una breve campagna di mare su apposita nave, dove sono stati installati

tipi diversi di caldaie moderne per esercitarli nella pratica dell'arte loro e provarne la resistenza al mare.

Superati gli esami della 3ª classe, gli allievi, dopo un tirocinio di sei mesi sulle navi della squadra, vengono nominati macchinisti di terza classe, grado corrispondente a quello di furiere del R. Esercito.

La Scuola essendo l'unico Istituto che deve normalmente fornire i macchinisti alla R. Marina, e della quale hanno fatto

176. - L'infermeria della R. Scuola Macchinisti.

parte coloro che coprono attualmente le più alte cariche del Corpo, altamente onorandola, forma naturalmente oggetto delle più assidue cure, per parte del Ministero, allo scopo di mantenerne gli studi costantemente in armonia col progresso continuo delle macchine. Così da pochi anni fu ampliata l'officina, fu istituita una sala macchine dove sono raccolti modelli svariati di tipi di caldaie e di macchine, o di parti di queste dalle primitive a quelle modernissime del « Coatit » e dell'« Agordat » e, pure da poco tempo, al corso di macchine a vapore venne aggiunto lo studio dei motori a scoppio.

La galleria macchine illustra in generale lo studio delle

motrici termiche. In essa sono raccolti i vari modelli di accessori, che figurano alla Mostra, riferentisi specialmente alle costruzioni moderne. Per la comprensione dello sviluppo avvenuto nelle macchine, trovansi quivi riuniti vari organi usati nelle primitive costruzioni marine, sia di modelli in legno (macchine, a bilanciere, a biella rovesciata, a fodero ecc.), sia sotto la forma di veri organi di macchine già in uso. Così p. e.: bielle, asta ed accessori dell' antica « Marghera » porgono una idea

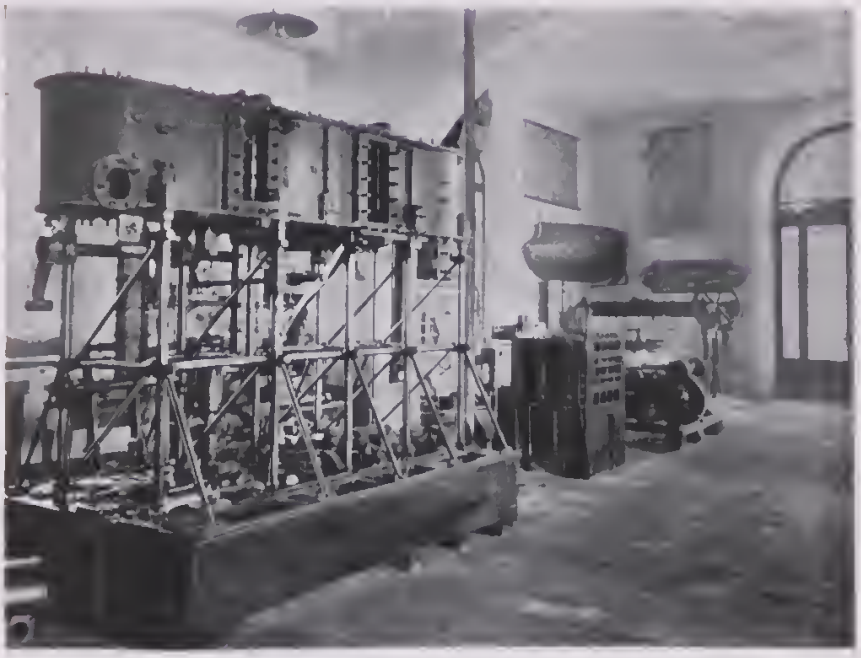
177. - Lavandino allievi della R. Scuola Macchinisti.

dei particolari costruttivi semplici dapprima in uso, e del materiale adottato.

L' istruzione avendo scopo essenzialmente pratico, la condotta di una macchina e di una caldaia in azione hanno la massima importanza; ed a ciò si provvede ponendo di guardia, a turno, tutti gli allievi, sia alla caldaia che alla macchina dell'officina, acciocchè applichino in pratica quanto studiano in teoria.

L'officina serve per il lavoro d'arte e le tavole contenenti oggetti prodotti ed esposte alla Mostra, bastano da sole a dare un'idea abbastanza chiara dell'indirizzo a cui s'informa l'istruzione

178. - R. Scuola Macchinisti - Galleria macchine.



179. - R. Scuola Macchinisti - Galleria macchine.

180. - R. Scuola Macchinisti — Officina per lavori da calderai.

pratica professionale. Si comincia dai lavori più semplici, e l'istruzione si va estendendo man mano a quelli più complessi.

Fra tutti i lavori, hanno la massima importanza quelli di forgia, sui quali maggiormente si insiste, cominciando dalla considerazione sulle avvertenze da aversi per non lasciare bruciare il ferro, e procedendo dalla squadratura di una verga tonda, alla fucinatura di una tenaglia, alle bolliture semplici, e a lavori più importanti. Seguono i lavori di aggiustaggio pure importantissimi, e quelli di fonditore, calderaio e tubista, in modo che gli allievi, senza essere specializzati in nessun ramo del lavoro professionale, conoscono quanto è necessario per poter dirigere in seguito l'officina di una nave moderna.

I mezzi di lavoro consistono in una caldaia verticale a tubi bollitori interni, ed in una macchina composita orizzontale, della potenza di una ventina di cavalli, munita di condensatore a superficie, nella quale i particolari della distribuzione e dell'alimentazione corrispondono a quelli di una caldaia sistemata a bordo.

Il modello, sezionato, in ferro di caldaia cilindrica con forni Fox unitamente a quello di caldaia pure cilindrica per barca a vapore e cogli altri di torpediniera Schichau e di caldaie a tubi d'acqua Blechynden e Thornycroft formano un gruppo rappresentante, nei loro minimi particolari, i principali tipi di caldaie

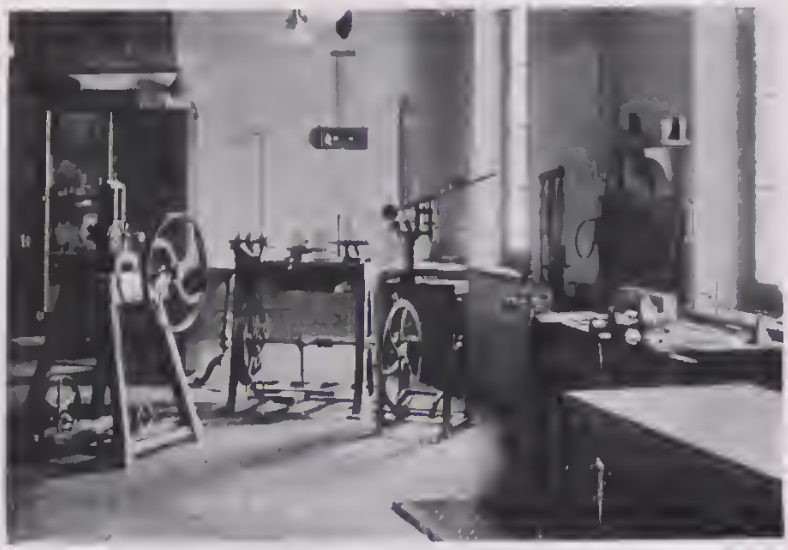
in uso nella R. Marina, partendo dalla classica caldaia a ritorno di fiamma per giungere alle recenti a tubi d'acqua.

Interessantissimo è un modello di caldaia « Thornycroft » nel quale i coperchi del collettore superiore sono stati sostituiti da vetri, allo scopo di poter studiare il moto circolatorio dell'acqua, quando la caldaia è in azione e che nel modello si ottiene coll' accendere i sottostanti beccucci a gas. Il modello di distillatore con refrigeratore tipo Ansaldo fa conoscere all'allievo come a bordo si provveda l'acqua dolce necessaria all'equipaggio ed alle macchine.

Il modello di un cilindro della R. Nave « Vettor Pisani » dimostra, come il vapore generato dalle caldaie determini il moto di va e vieni dello stantuffo essendo messa in luce la struttura interna del cilindro stesso.

Il passometro, il modello in legno di una pala d' elica e quello dell'astuccio con asse porta, elica e cuscinetto di spinta dell' apparato motore della R. Nave « Agordat » dimostrano rispettivamente come si rilevi il passo di un' elica e se ne determini il suo avanzare ad ogni giro, come si proceda alla co-

181. - R. Scuola Macchinisti - Officina per arte fabbrile.



182. - R. Scuola Macchinisti — Laboratorio di fisica.

183. - R. Scuola Macchinisti - La Sala di disegno.

struzione di una pala ed infine come l'asse che porta il propulsore sia sistemato sulla nave e come a questa ne sia trasmesso l'impulso.

Infine è di particolare interesse l'apparecchio Wehmayer per dimostrare l'influenza delle forze d'inerzia che si sviluppano in una macchina in moto e le vibrazioni che derivano allo scafo, completando così le cognizioni sulla costruzione e condotta delle macchine colle leggi che intimamente collegano fra loro macchina e nave.

La serie di modelli in legno costruiti in scala ridotta dimostra all'allievo i particolari di costruzione di alcune parti importanti e rappresenta gli ultimi progressi della macchina a vapore.

Lo studio del disegno procede di pari passo con quello delle macchine e i lavori raccolti negli album ed i disegni murali costituiscono lo svolgimento dell'intiero programma dei tre anni di studio.

Oltre all'istruzione teorico-pratica gli allievi ricevono alla Scuola una accurata educazione fisico-morale e militare, in modo da formarne dei sottufficiali modello.

SCUOLE APPRENDISTI.

Le Scuole Apprendisti, fondate ed organizzate in base alle Istruzioni Ministeriali provvisorie del 27 aprile 1887, sono istituite presso ogni Direzione di Artiglierie ed Armamenti di Spezia, Venezia, Napoli col nome « Scuola Apprendisti operai militari ».

Il compianto Ammiraglio Paolo Cottrau fu il primo a rivolgere la sua speciale attenzione alla fondazione di queste Scuole, di cui vivamente allora si sentiva il bisogno nella Marina Militare, a causa dell'introduzione in servizio del nuovo e complicato materiale guerresco, e si propose di dare ad esse una organizzazione tale da riuscire di pratica utilità.

Lo scopo da raggiungere era di ottenere annualmente un certo numero di operai militari che, alla conoscenza dell'artiglieria e del materiale elettrico e subacqueo, accoppiassero abilità nelle arti meccaniche e nel maneggio dei delicati meccanismi, e coltura intellettuale sufficiente, per poter progredire nei gradi della maestranza militare.

Le Scuole così fondate nel 1887 diedero, fin da principio, ottimi risultati, ed in esse i giovani allievi continuano a ricevere buona istruzione d'arte ed educazione militare e marinaresca.

184. - Istruzioni di attrezzatura.

Le varianti apportate nel Regolamento delle Scuole Apprendisti, con successive Istruzioni Ministeriali, non ebbero carattere di riforma, e mirarono solamente a dar loro una migliore organizzazione, cercando di ottenere annualmente il numero di operai militari richiesto dai bisogni del servizio.

Gli allievi risiedono e sono amministrati nella Caserma, ma imparano a lavorare in Arsenale nell'apposita officina e sotto la direzione di sottufficiali e di abili operai. Quivi ricevono eziandio la prescritta istruzione scolastica.

L'istruzione scolastica viene impartita in base ai programmi stabiliti e gli allievi sono divisi in due corsi semestrali, nei quali vengono impartite le seguenti istruzioni: Italiano, Aritmetica, Disegno e Geometria, nonchè insegnamento teorico elementare sul materiale d'artiglieria, armi subacquee, elettricità ed arte marinaresca.

Gli allievi che hanno frequentato con buon risultato i due corsi (un anno di permanenza alla Scuola) e che hanno raggiunto all'epoca dell'esame finale il 18° anno di età, sono dichiarati idonei per l'ammissione alla Scuola di specializzazione di Spezia.

Quelli che mostrano una speciale intelligenza e coltura passano nella categoria Macchinisti, ed i scadenti vanno a far parte di altre categorie del Corpo RR. Equipaggi.

Nel 1900 il Regolamento delle Scuole Apprendisti fu nuovamente riformato ed a complemento degli studi fatti presso le

Scuole stesse fu stabilito il corso di specializzazione presso la sola Scuola di Spezia, alla quale dovevano quindi convergere gli apprendisti delle altre scuole.

In conseguenza le scuole del II e III dipartimento presero il nome di Scuola Apprendisti cannonieri e torpedinieri, e quella di Spezia mantenne il nome di Scuola Specialisti cannonieri e torpedinieri.

Negli ultimi anni la Scuola ha avuto una media di circa 160 allievi; nel corso attuale il numero degli allievi è di 175.

Le istruzioni per gli specialisti assumono un carattere tecnico più marcato, in relazione appunto delle loro specialità; così i siluristi ed i cannonieri vengono iniziati alla conoscenza dei materiali che dovranno poi maneggiare, e gli elettricisti ricevono le necessarie nozioni di elettro-tecnica.

Poichè lo scopo primo è di formare buoni operai, potendosi in seguito, sulle navi-scuole, meglio curare lo sviluppo dell'istruzione necessaria per trarre da essi i graduati e sottufficiali specialisti, la massima importanza viene annessa ai lavori d'officina.

L'andamento dell'officina è retto con un criterio medio tra quello scolastico e quello strettamente industriale, così che, pur tenendo conto delle speciali attitudini degli allievi ad un'arte più che ad un'altra, ed ottenendo quindi una discreta produzione di lavoro per compensare parte delle spese della Scuola, ogni allievo viene esercitato come forgiatore, come stagnino, come tornitore e come aggiustatore.

183. - La Scuola Apprendisti di Napoli sotto le armi.

Pubblicazioni

La Rivista Marittima venne instituita nel 1868 allo scopo di procacciare una palestra tecnica e scientifica agli ufficiali della nostra Armata. In seguito, di fronte al rapido e sempre crescente sviluppo degli interessi marittimi ed all'influenza che essi acquistavano nella economia delle nazioni, apparve indispensabile accogliere e trattare in più larga misura anche le questioni d'indole economica, come quelle che, pur non toccando direttamente gli interessi militari, ad essi si ricongiungono per giustificarli e per trarne, all'occorrenza, un elemento risolutivo. Per codesta ragione la Rivista Marittima fu portata ad estendere via via il suo programma, di guisa che, al presente, ben può dirsi che essa riflette, nel nostro Paese, tutto che nel mondo marittimo si pensa, si produce e si opera in fatto di tecnica, di economia e di scienza. La nave da guerra, la sua protezione, le sue armi, le sue macchine e i suoi accessori, la tattica, la strategia, gli ordinamenti militari ed ogni argomento inerente alla marineria militare; e poi i commerci, i traffici, le industrie, le colonie, l'emigrazione, la geografia, la meteorologia, la oceanografia, la navigazione, la pesca, il diporto nautico, i viaggi, ecc., ecc., tutto ciò che per lo sviluppo marittimo segna od insegna un progresso, viene riferito e discusso nella Rivista Marittima, con libertà di giudizio, da chiunque abbia competenza in siffatte materie. La Rivista Marittima, pur avendo una redazione fissa e speciali corrispondenti, accoglie da chicchessia ogni lavoro che costituisca un reale contributo al progresso marittimo.

La Direzione e la redazione del periodico sono affidate ad un ufficiale di vascello, al quale è lasciata ogni responsabilità per quanto riguarda l'andamento amministrativo e la correttezza del periodico. Egli viene coadiuvato da un personale di redazione composto di impiegati ed ufficiali della Marina, ai quali è affidato altresì il servizio delle informazioni. Queste sono tratte da oltre 150 riviste e giornali di ogni nazione, che la Rivista riceve in cambio o in omaggio. Inoltre il periodico

conta speciali redattori-corrispondenti, incaricati di raccogliere tutte quelle informazioni che, in vario modo, è possibile procacciare nei principali centri marittimi, e si mantiene in corrispondenza con i più importanti istituti scientifici del mondo.

Gli Annali di Medicina Navale sono pubblicati per cura dell'Ufficio Sanitario del Ministero della Marina.

Altre pubblicazioni di carattere tecnico, in gran parte riservate, sono fatte dalle Direzioni dei lavori, Commissione Permanente, ecc.

Mostra Retrospettiva

La mostra retrospettiva della R. Marina è formata da una serie di modelli di navi e d'armi quasi tutti provenienti dall'Arsenale di Venezia. Tali navi ed armi sono:

Bucintoro. — I bucintoro esistevano nelle prime epoche della Repubblica Veneta e le prime notizie su essi datano dal secolo IX. Erano navi a remi sfolgoranti d'oro (si ritiene che la parola bucintoro derivi da bucio d'oro) specialmente destinate alla cerimonia dello sposalizio del Doge col mare.

Il Bucintoro di Venezia era lungo 34 metri con 20 remi per lato ed ogni remo manovrato da 5 persone. La tolda era divisa in due corridoi con sedili doppi per i Senatori veneti e e per gli Ambasciatori stranieri, che facevano seguito al Doge, il cui trono, sulla poppa, era sostenuto da colonne e coperto da tende e cortinaggi di seta, velluto, porpora e frangie d'oro.

Lo scafo, ricchissimo di dorature, portava una sola lunga asta con lo stendardo di S. Marco.

186. - Bucintoro.

187. - Trireme.

L'ultimo bucintoro fu varato nel 1728; le pareti di esso furono bruciate dai Francesi nel 1798 per ritrarne l'oro di zecchino che le copriva. La botola per la quale il Doge lasciava cadere l'anello si conserva al Museo Correr.

Galìa sottil o Trireme. — Nave da guerra veneziana di primo rango del secolo XVI o galera sottile, mossa da 138 remi a 3 remi e 3 uomini per banco ed armata con nove cannoni, posti in corsìa (fig. 187 e 188).

Fusta o bireme veneziana, usata dal 1498 al 1570. — Era una nave a remi (28 a due remi e due uomini per banco) di basso bordo, una specie di piccola galera più sottile, più fina, armata con pochi pezzi d'artiglieria e da 50 a 100 uomini di equipaggio.

188. - Trireme.

Galeazza (del secolo XVI) corruzione di *galazza* dal latino *Galathus*, che significa cesta o tinozza. — Le galeazze furono adottate appena abbandonate le triremi; avevano un solo ordine di remi lunghi ed il palamento di 32 banchi era tutto sotto coperta. Lo scafo, lungo una settantina di metri, portava 3 alberi latini, ed era armato di circa 30 cannoni grossi, 60 petrieri e fra marinai, soldati e rematori portava circa 1000 uomini.

Galeazza riformata del XVII secolo. — Questo tipo non è che una riduzione della galeazza precedentemente descritta.

189. - Galeone del XVI secolo.

Lunga solamente 50 metri, portava circa 600 uomini di equipaggio ed era armata da 34 pezzi di artiglieria (fig. 190).

Galeone del secolo XVI e XVII (fig. 189). — I galeoni, bastimenti simili in lunghezza alle galere e galeazze, ma di alto bordo, a due ponti rilevati a prora e poppa, portavano tre alberi, due dei quali a coffe e trevi ed uno a vela latina, più un bompresso a civada.

Bombardiera. — Le bombardiere del secolo XVIII erano navi atte a portare artiglierie da bombardamento, potendosi farle avvicinare a terra per la piccola loro pescagione (fig. 191).

La bombardiera è derivazione diretta della palandra del secolo XVII, di cui trovansi ampie notizie sull'Atlante Veneto del Caronelli. La palandra era un robustissimo legno da guerra armato da 8 cannoni da 20 e da due mortai di bronzo. L'equi-

paggio era composto di 20 marinai, 6 bombisti, un capo bombardiere, il capitano, un nocchiere, uno scrivano ed un pilota.

Il Doge Francesco Morosini nel 1689 mise in disuso tali legni, facendo costruire le bombardiere che meglio rispondevano ai bisogni dei tempi.

Nave da guerra veneta di I e III rango (secolo XVIII). — Differiscono nelle dimensioni e poco nella forma ed erano interamente a vela (fig. 192). Andavano sempre armate in guerra, anche quando facevano solo il trasporto di mercanzie; e ciò

190. - Galeazza del XVII secolo.

tanto per difendersi dai pirati, quanto dalle navi nemiche, in quell'epoca di continua guerra.

Fregata del secolo XVIII. — Questo vascello di 56 cannoni, fu, se non l'ultima, una delle ultime costruzioni dell'Arsenale di Venezia prima della caduta della Repubblica.

Il nome di fregata venne applicato a questo tipo per la rapidità della sua corsa, al pari di quella dell'uccello marino chiamato appunto fregata.

Anche nel secolo XVI esistevano delle fregate, ma erano dei piccoli e sottili legni con una sola vela latina; dopo la scoperta d'America e delle Indie la piccola fregata cominciò a ingrandirsi; ebbe la coperta, due alberi e poi tre e fino a 60 cannoni in 2 batterie.

191. - Bombardiera del XVIII secolo.

Brigantino. — Dal secolo XVI in giù si denominò brigantino quella nave con due alberi a coffa e vele quadre, che, armata in guerra, portava da 10 a 20 cannoni in barbetta.

Bragozzo da pesca, Caorlino, Bragozzo a vela. — Con questi nomi sono designate quelle piccole e massicce barche che si usano per la pesca nell'Adriatico, armate con due alberi e due grandi vele a terzo (fig. 193).

Topo. — Piccola barca a remi ed a vela usata nella laguna veneta (fig. 194).

Barca trasporto legnami, Piroga. — Altri tipi di natanti usati nella laguna.

Burchiello, Peata. — Barche a fondo piatto per la navigazione di fiumi e lagune.

Gondola. — Barca propria della laguna veneta, a fondo

192. - Nave da guerra di 1° rango.

193. - Bragozzo da pesca.

piatto, estremità sporgenti. Può portare nel centro una cameretta chiamata felze (fig. 195).

Già dal nono secolo esistevano le gondole e si crede che il nome derivi dalla parola *kondy*, che significa piccola tazza.

Gondolina da regata, Vipera, Sandolo. — Sono imbarcazioni di forma simile alle gondole, ma più piccole e leggere ; mentre che la *battella* e la *barchetta* sono anche simili alle gondole, ma un po' più grandi e più robuste.

194. - Topo da pesca.

195. - Gondola.

Bissona da regata — Bissona semplice. — Le bissone sono quei palischermi lunghi e sottili a fondo piatto armati da 8 a 12 remi, con vogatori voganti all'impiedi e senza timone.

Se molto leggere ed usate a scopo di regata sono dette *bissone da regata*, mentre che col nome semplice *bissone* si designano le stesse barche addobbate con arazzi, scolpite ed indorate, che servono per le parate di gala (fig. 196).

Apparecchio per dare carena alle navi. — Questo apparecchio, come appare chiaramente dal modello, serviva prima della costruzione degli attuali bacini a scoprire la parte immersa

196. - Bissona da regata.

dello scafo, per poterla ristoppare, rifoderare o solamente ripulire. Si usa tutt'ora per le piccole navi mercantili.

L'inclinazione del bastimento si otteneva mediante paranchi che da un lato facevano dormiente all'estremità dei tronchi maggiori, dall'altro a grossi pontoni riempiti d'acqua o di altra zavorra ed ormeggiati presso una banchina.

La dotazione di armi antiche è formata dalle seguenti:

Petriera a braga del XV secolo.

Cannone a capsula da barca bombardiera.

Due cannoni dell'epoca di Carlo III (XV secolo).

1 Falcone da 6 con anima di rame, vestito di corda e cuoio, con palla di pietra del peso Kg. 53 (1400).

197. - Canotto reale usato per l'ingresso in Venezia di S. M. il Re Vittorio Emanuele II.

2 Tromboni da posta Italiani con canna quadrata molto strombata (0.10) lunga 0.54. Fissati su braga di ferro, casse di legno (1450).

1 Pistolotto a miccia con tre canne incastrate posteriormente su una piastra girevole su perno fissato all'impugnatura (1490).

1 Petriera di bronzo a retrocanna con braga di ferro. Calibro 0.072, canna tonda lunga 0.58. Provvista di un bossolo mobile di legno di scovolo e martello e montata su un affusto (1500).

1 Archibusone da posta a miccia con canna a due ordini lunga 1.73, boccatura 0.025, con testa leggermente con fregi. Traguardo sulla culatta con due tacche, manca della mira e dello scodellino, base di legno con sottocalcio metallico (1500).

6 Archibusoni da posta e fucile con canna a due ordini

3138/50

lunga 1.33, boccatura 0.025, alzo a tre tacche e mira, cassa di legno noce, congegno di scatto con grilletto e ponticello. Sottocalcio metallico, pietra di rinforzo al congegno di scatto (1525).

1 Pistolotto a ruota con canna a due ordini, lunga 0.52, lavorata con incisioni e dorata (1525).

1 Pistolotto a ruota con canna liscia a due ordini con traguardo e mira (1525).

1 Balestra e martinetto (1550).

1 Balestra da posta a molinello con arco di acciaio robustissima a staffa fissata a cerniera al di sopra (1600).

1 Turcasso di legno a 6 facce, rivestito di cuoio lavorato a rilievo e dipinto in rosso (1600).

1 Petriera a retrocarica ad una canna, con culatta a forma di cilindro a 5 canne, e rotante intorno ad un perno centrale, nel quale è infilata. La canna è a due ordini, lunga 0.80, boccatura 0.038, con padiglione alla bocca (1600).

1 Cannoncino a 20 canne ed avancarica, disposte su un lungo tamburo cilindrico ed alternate una lunga ed un corta (1600).

1 Terzetta a ruota con canna liscia a due ordini, cassa di legno con incrostazione di avorio (1600).

BIBLIOTECA COMUNALE MILANO
46886
16 SET 19..7